

**STUDI KADAR TOTAL BILIRUBIN (TBIL) DAN TOTAL  
PROTEIN (TP) PADA KUCING (*Felis catus*) STERIL  
OVERWEIGHT YANG DIBERI PERLAKUAN  
APLIKASI *LIPOSUCTION***

**SKRIPSI**

Oleh:

**DITA ARDIAH NAPITUPULU  
145130101111080**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Studi Kadar Total Bilirubin (TBIL) dan Total Protein (TP) pada Kucing  
(*Felis catus*) Overweight yang diberi Perlakuan Aplikasi Liposuction**

**Oleh:  
DITA ARDIAH NAPITUPULU  
145130101111080**

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal 26 Juli 2018  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Prof. Dr. Aulanni'am, drh., DES**

NIP. 19600903 198802 2 001

**drh. Fajar Shodiq P, M.Biotech**

NIP. 19870501 201504 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Brawijaya

**Prof. Dr. Aulanni'am, drh., DES**

NIP. 19600903 198802 2 001

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dita Ardiah Napitupulu

NIM : 145130101111080

Program Studi : Kedokteran Hewan

Penulis Skripsi berjudul :

**Studi Kadar Total Bilirubin (TBIL) dan Total Protein (TP)  
pada Kucing (*Felis catus*) Overweight yang diberi Perlakuan  
Aplikasi Liposuction**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran,

Malang, Juli 2018  
Yang menyatakan,

Dita Ardiah Napitupulu  
NIM. 145130101111080

## Studi Kadar Total Bilirubin (TBIL) dan Total Protein (TP) pada Kucing (*Felis catus*) Steril Overweight yang diberi Perlakuan Aplikasi Liposuction

### ABSTRAK

Kucing merupakan hewan yang digemari masyarakat. Jumlah populasi kucing yang meningkat dapat menimbulkan penyakit reproduksi. Penyakit reproduksi dapat dikendalikan dengan sterilisasi, namun sterilasi mampu menyebabkan kondisi kucing menjadi *overweight*, yaitu kondisi dimana terjadi kelebihan berat badan dibandingkan dengan berat badan ideal yang dapat disebabkan oleh penimbunan jaringan lemak. Kondisi *overweight* mampu menyebabkan *hepatic lipidosis* yang ditandai dengan mengalami peningkatan kadar bilirubin dan total protein. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembalikan kadar total bilirubin dan kadar total protein pada kucing menjadi normal. Penelitian ini menggunakan hewan coba kucing yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: kelompok kontrol yaitu kelompok kucing yang tidak mengalami *overweight* dan kelompok perlakuan yaitu kucing betina steril *overweight* yang diterapi menggunakan aplikasi *liposuction* dengan konsep laparotomi abdomen mengambil jaringan lemak 1% dari berat badan sebanyak 1 kali. Sampel yang digunakan adalah serum, pengambilan darah dilakukan pada vena jugularis dan cephalica sebanyak 3mL per ekor kucing pada H-1 sebelum *liposuction* dan H+4, H+10, H+17 setelah perlakuan *liposuction*. Kadar total bilirubin dan total protein serum diukur dengan Abaxis Vetscan®. Kadar TBIL dan TP dianalisis dengan *Independent T test* dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan *software SPSS*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *liposuction* tidak mampu menyebabkan penurunan secara signifikan pada kadar TBIL dan TP pada kucing *overweight*. Penurunan TBIL sebesar 17,6%, 14,2 % dan 16,6 % dan kadar TP sebesar 4,2 %, 5,1 % dan 3,5 % berturut-turut pada H+4, H+10 dan H+17. Kesimpulan dari penelitian ini adalah aplikasi *liposuction* tidak mempengaruhi kadar TBIL dan kadar TP.

**Kata kunci :** *Overweight, liposuction, total bilirubin, total protein, hepatic lipidosis*

## Study Total Bilirubin (TBIL) and Total Protein (TP) on Overweight Sterile Cats (*Felis catus*) after Liposuction Application

### ABSTRACT

Cats are the most pet that most people like. The increasing number of cat populations can cause reproduction disease, it can be controlled by sterilization or *ovariohysterectomy* (OH), but sterilization can cause cat's condition to become *overweight*, that a condition in which there is *overweight* compared to the ideal body weight that can be caused by the accumulation of fat tissue. *Overweight* conditions can cause *hepatic lipidosis* characterized by increased bilirubin levels and total protein. The purpose of this study is to returns normal limits of total bilirubin and total protein levels in *overweight* cats. This study use cats divided into two groups, such as: the control group is a group of cats who are not *overweight* and the treatment group is sterile *overweight* cat treated with application of liposuction with concept laparotomi abdomen take fat tissue 1% from body weight 1 time. The sample used was serum, blood sampling was done on jugular vein and cephalica as much as 3mL per cat on H-1 before *liposuction* and H + 4, H + 10, H + 17 after liposuction treatment. Total bilirubin and total serum protein levels were measured with Vetscan® Abaxis. TBIL and TP levels were analyzed by Independent T test with 95% confidence level using SPSS software. The result showed that liposuction was not able to reduce TBIL and TP levels on overweight cats. The decrease of TBIL and TP levels at day H+4, H+10 and H+17 were 17,6 %, 14,2 %, 16,6 % and 4,2%, 5,1%, 3,5% respectively. The conclusion of this study was that liposuction application did not affect the levels of TBIL and TP levels.

**Keywords :** *Overweight, liposuction, total bilirubin, total protein, hepatic lipidosis.*

## KATA PENGANTAR

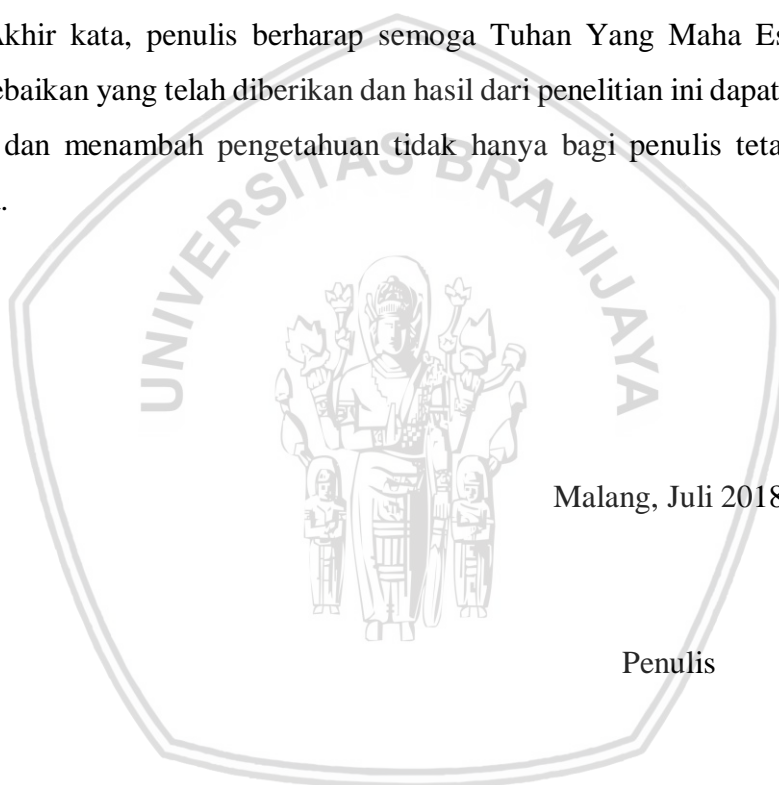
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Studi Kadar Total Bilirubin (TBIL) dan Total Protein (TP) pada Kucing (*Felis catus*) Overweight yang diterapi Menggunakan aplikasi Liposuction” ini dapat terselesaikan.

Selama menyusun skripsi, penulis banyak mendapatkan arahan, bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Aulanni'am, drh., DES selaku dosen pembimbing I dan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan yang telah membantu penulis dalam mengarahkan dan memberi bimbingan, kesabaran, fasilitas, dan waktu yang telah diberikan serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan dan penyempurnaan laporan ini.
2. drh. Fajar Shodiq P, M.Biotech selaku dosen pembimbing II yang telah membantu penulis dalam mengarahkan dan memberi bimbingan, kesabaran, fasilitas, dan waktu yang telah diberikan serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan dan penyempurnaan laporan ini.
3. drh. Ajeng Aeka, M.Sc dan drh. Dodik Prasetyo, M. Vet selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, masukan serta dukungan kepada penulis dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Keluarga penulis, Ibu Nurlina R, Kakak Juniar Napitupulu , Leandro Napitupulu , Beta Napitupulu, Adik Rizky Napitupulu, yang selalu memberi kasih sayang, dorongan dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi serta perhatiannya akan kebutuhan saya baik secara moril maupun materi.
5. Dr. Mark Duncan, B.VSc, yang membantu dalam proses penelitian skripsi ini.
6. Teman sejawat dalam pelaksanaan penelitian ini “Kholifh, Dena, Lady, Rani Bagus, Gaviota, Kak Hendra dan Kak Nandra” yang bekerjasama dengan baik, serta selalu memberikan dukungan yang tak henti-henti.
7. Kak Icing, yang memberikan motivasi, dukungan dan arahan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

8. Sahabat: Nyoman Putri Utami dan Iva Pandu Kusuma yang selalu memberikan dukungan agar skripsi segera diselesaikan.
9. Rahadian Irwandana, yang selalu memberikan semangat, motivasi dan selalu ada disetiap penulis membutuhkan bantuan.
10. Teman-teman Deer (2014 D), dan teman-teman AVENGERS (angkatan 2014) yang memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman kos Kertosari 18 (Ikta, Mita, Rafles, Widya) yang tak henti-hentinya memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan yang telah diberikan dan hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menambah pengetahuan tidak hanya bagi penulis tetapi juga bagi pembaca.



Malang, Juli 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Taksonomi kucing.....	5
2.2 Overweight obesity .....	6
2.3 Faktor-faktor penyebab overweight-obesity .....	8
2.4 Feline Body Mass Index (FBMI).....	13
2.5 Patomekanisme overweight pada kucing .....	13
2.5.1 Efek mekanis overweight-obesity .....	15
2.5.2 Efek metabolik overweight-obesity.....	16
2.6 Hepatic lipidosis .....	17
2.7 Total bilirubin (TBIL) dan Total Protein (TP) .....	18
2.7.1 Total bilirubin TBIL).....	18
2.7.2 Total protein (TP).....	19
2.8 Liposuction .....	20
2.9 Laparotomi abdomen .....	21
2.10 Obat-obat anesthesia .....	23
2.10.1 Atropin sulfat .....	23
2.10.2 Ketamine.....	24
2.10.3 Xylazine.....	25
2.11 Metode Operasi.....	26
2.11.1 Pre operasi.....	26
2.11.2 Operasi.....	27
2.11.3 Post operasi .....	29
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Kerangka Konsep.....	30
3.2 Hipotesa Penelitian .....	33



<b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	34
4.2 Alat dan Bahan .....	34
4.2.1 Alat.....	34
4.2.2 Bahan.....	34
4.3 Tahapan Penelitian.....	35
4.3.1 Rancangan Penelitian .....	35
4.3.2 Variabel Penelitian .....	37
4.4 Prosedur Kerja .....	37
4.4.1 Persiapan hewan coba .....	37
4.4.2 Pengukuran FBMI.....	37
4.4.3 Pengambilan sampel darah sebelum dan sesudah liposuction	38
4.4.4 Laparotomi abdomen pada liposuction .....	38
4.4.5 Pengukuran kadar TBIL dan TP .....	40
4.5 Analisa data .....	41
<b>BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
5.1 Pengukuran <i>Feline Body Mass Index</i> (FBMI) pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan .....	44
5.2 Pengaruh Kadar TBIL Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Setelah Aplikasi <i>Liposuction</i> .....	46
5.3 Pengaruh Kadar TP Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Setelah Aplikasi <i>Liposuction</i> .....	50
5.4 Penimbangan Berat Badan Kucing pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	54
<b>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>57</b>
6.1 Kesimpulan.....	57
6.2 Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>

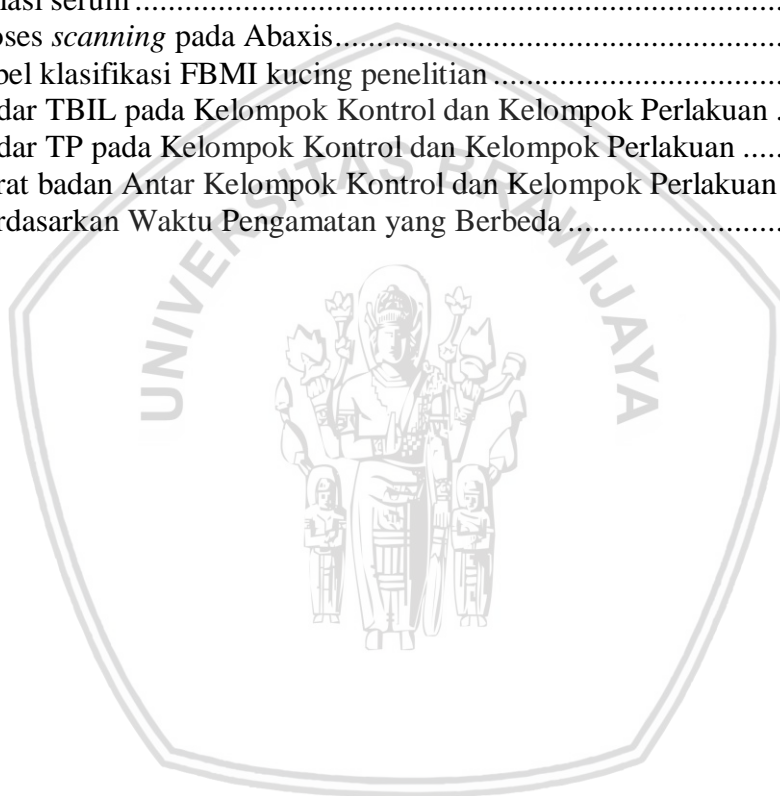
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Kucing betina ( <i>Felis catus</i> ) tanpa steril dengan kondisi normal sebagai kelompok kontrol, kucing betina steril dengan kondisi <i>overweight</i> sebagai kelompok perlakuan .....	37
5.1 Kadar Total Bilirubin (TBIL) pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Berdasarkan Waktu dalam Masing-masing Sampel Individu.....	46
5.2 Kadar Total Protein (TP) pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Berdasarkan Waktu dalam Masing-masing Sampel Individu .....	49



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Felis catus</i> .....	8
2.2 <i>Body Condition Scoring</i> (BCS) pada Kucing .....	10
2.3 Pedoman FBMI.....	13
2.4 Klasifikasi agen anestesi umum.....	24
4.1 Pengukuran FBMI.....	39
4.2 Pengambilan sampel darah .....	40
4.3 Aplikasi <i>liposuction</i> pada kucing.....	41
4.4 Isolasi serum .....	42
4.5 Proses <i>scanning</i> pada Abaxis.....	43
5.1 Tabel klasifikasi FBMI kucing penelitian .....	42
5.2 Kadar TBIL pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan .....	46
5.3 Kadar TP pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan .....	51
5.4 Berat badan Antar Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Berdasarkan Waktu Pengamatan yang Berbeda .....	54



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hewan kesayangan merupakan hewan yang sangat menguntungkan untuk dikembangkan dengan berbagai tujuan dan dapat memberikan sumbangan untuk kebahagiaan manusia. Salah satu hewan kesayangan yang perlu mendapat perhatian untuk dipelihara dan dikembangkan adalah kucing. Sebagai hewan kesayangan, kucing mempunyai daya tarik tersendiri karena bentuk tubuh, mata dan bulu yang beraneka ragam, dengan kelebihan-kelebihan tersebut maka tak salah bila kucing banyak diminati masyarakat untuk dijadikan hewan kesayangan (Pollard,2000).

Pemilik hewan yang terlalu memanjakan kucing menyebabkan kucing menjadi malas bergerak dan memiliki bobot badan yang melebihi ukuran normal. Terdapat beberapa cara yang dilakukan pemilik hewan untuk mengurangi jumlah populasi kucing peliharaan yaitu dengan melakukan *Ovariohysterectomy* (OH), namun acapkali masyarakat Indonesia yang kurang memahami dalam pemberian pakan secara terus menerus pasca dilakukannya operasi OH yang nantinya akan mengakibatkan perubahan tingkah laku kucing serta diikuti dengan penambahan bobot tubuh. Menurut Colliard *et al* (2009), pada tahun 2008 di UK dilaporkan prevalensi kucing mengalami kelebihan berat badan, baik *overweight* dan *obesity* sebanyak 39% dan pada berbagai Negara rata-rata prevalensi obesitas pada kucing sebanyak 6-52%.

Kucing pasca dilakukan OH sering mengalami kondisi *overweight-obesity*. *Overweight* menurut pendapat Berg *et al* (2004) adalah kondisi

dimana makhluk hidup yang melebihi berat badan normal pada umumnya. *Obesity* adalah kondisi dimana terjadi penumpukan lemak tubuh yang berlebih sehingga berat badan makhluk hidup tersebut jauh diatas normal dan tidak menutup kemungkinan dapat membahayakan kesehatan.

Kondisi *overweight* dapat menyebabkan penyakit gangguan hepar. Penyakit gangguan hepar dapat diketahui melalui beberapa pemeriksaan kimia darah. Total bilirubin dan total protein merupakan indikasi parameter untuk mengetahui adanya kerusakan dari hepar. Kadar total bilirubin dan total protein pada kondisi hewan yang memiliki status penyakit gangguan kerusakan hepar seperti *hepatic lipidosi*s akan mengalami peningkatan (Center, 2005).

Terdapat teknik dalam mengatasi kondisi dari *overweight* pada hewan, yaitu *liposuction*. Aplikasi *liposuction* menurut Ramali (2000), merupakan suatu teknik dimana dilakukannya pengambilan jaringan lemak tubuh dengan menggunakan tehnik bedah laparotomi. Pengambilan lemak guna mengembalikan kadar total bilirubin (TBIL) dan total protein (TP) kembali normal.

Berdasarkan uraian diatas, maka diperlukan melakukan penelitian perlakuan *liposuction* pada kucing steril *overweight* untuk memperbaiki metabolisme dalam tubuh sehingga kadar TBIL dan TP kembali normal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Apakah aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril *overweight* berpengaruh terhadap kadar total bilirubin?
2. Apakah aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril *overweight* berpengaruh terhadap kadar total protein?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Hewan model yang digunakan adalah kucing (*Felis catus*) berumur 1-2 tahun dengan rata-rata berat badan sekitar 2-3 kg (kelompok kontrol) dan rata-rata berat badan sekitar 4-5 kg (kelompok perlakuan) yang diukur berdasarkan FBMI. Penggunaan kucing steril yang telah mendapatkan persetujuan Etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Brawijaya No: 794-KEP-UB (**Lampiran 1**).
2. Pemberian pakan kering Meo Persian produksi PT. Perfect Companion Group Thailand pada kucing (*Felis catus*) secara tertakar selama 23 hari.
3. Hewan model kucing (*Felis catus*) *overweight* betina dan telah disterilisasi *ovariohysterectomy* (OH).
4. Aplikasi *liposuction* dengan metode laparotomi dengan pengambilan jaringan lemak abdomen 1 kali sebanyak 1%.
5. Variabel terikat yang diamati yaitu kadar Total bilirubin dan Total protein yang diukur dengan perbandingan pre dan post dengan independent tes dan dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu H-1 (hari ke-10) sebelum perlakuan *liposuction*, H+4 setelah perlakuan *liposuction* (hari

ke-15) , H+10 (hari ke-21) dan H+17 (hari ke-28) setelah perlakuan *liposuction*.

6. Analisa data untuk mengetahui total bilirubin dan total protein menggunakan serum hewan coba yang diuji pada alat Abaxis Vetscan® yang diuji dengan *Independent T test* dengan tingkat kepercayaan 95 %.
7. Variable terikat yaitu kadar total bilirubin dan total protein diamati sebanyak 4x yaitu; H-1 sebelum *liposuction*, H+4, H+10 dan H+17 setelah *liposuction*.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril terhadap kadar total bilirubin (TBIL).
2. Mengetahui pengaruh aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril terhadap kadar total protein (TP).

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan sebagai kajian ilmiah pemanfaat aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril *overweight* dalam memperbaiki metabolisme dalam tubuh berdasarkan kadar total bilirubin (TBIL) dan total protein (TP).



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Taksonomi Kucing

Kucing termasuk keluarga Felidae, termasuk di dalamnya spesies kucing besar seperti singa, harimau dan macan. Kucing tersebar luas diseluruh Eropa, Asia Selatan dan Tengah hingga Afrika. Saat ini kucing merupakan salah satu hewan peliharaan terpopuler didunia menurut pendapat (Suwed & Budiana 2006).

Klasifikasi biologi kucing kampung atau domestik adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Subfilum : Vertebrata

Kelas : Mamalia

Ordo : Carnivora

Subordo : Conoidea

Famili : Felidae

Subfamili : Felinae

Genus : Felis

Spesie : *Felis catus*



Gambar 2.1 *Felis catus*

Kucing telah mengalami domestikasi dan hidup dalam simbiosis mutualistik dengan manusia. Domestikasi pertama yang dilakukan manusia terjadi pada tahun 4000 SM di Mesir, ketika kucing dimanfaatkan sebagai hewan penjaga (Suwed dan Budiana, 2006).

## 2.2 **Overweight**

*Overweight* merupakan kondisi dimana berat badan makhluk hidup yang melebihi berat badan normal pada umumnya dan dapat membahayakan kesehatan. Menurut Berg *et al.* (2004), *Overweight* merupakan keadaan dimana terjadi akumulasi adiposit dalam jumlah besar, yang ditandai adanya peningkatan ukuran dan jumlah adiposit yang berasal dari diferensiasi fibroblas preadiposit. Penderita *overweight* sekitar 70-80% akan mengalami kelainan metabolik (Simon *et al.*, 2009), dikarenakan etiologi *overweight* melibatkan banyak faktor seperti kandungan dalam pakan. Faktor genetik sebagai predisposisi juga perubahan perilaku, gaya hidup dan lingkungan sangat mempengaruhi peningkatan prevelensi *overweight-obesity* (Suplicy, 2009).

Klasifikasi kucing berdasarkan berat badan menurut Cannon (2006) dibagi menjadi 5 kelompok yaitu *Thin*, *Underweight*, *Ideal*, *Overweight* dan *Obese*. Adapun ciri dari masing-masing kelompok adalah sebagai berikut :

1) *Thin* memiliki ciri-ciri tulang rusuk tampak, lemak diteraba, perut tampak masuk ke dalam, vertebrae lumbalis dan sayap dari os ilium teraba dengan mudah (Gambar 1)

2) *Underweight* memiliki ciri-ciri tulang rusuk dapat mudah dipalpasi dengan sedikit lapisan lemak, vertebrae lumbalis tampak jelas, dan lemak abdomen minimal (Gambar 2)

3) *Ideal* memiliki ciri-ciri kucing tampak memiliki proporsi tubuh yang baik, pinggang dapat diraba dibelakang costae, os costae dapat teraba dengan lemak yang cukup, dan lemak abdomen minimal (Gambar 3).

4) *Overweight* memiliki ciri-ciri os costae tidak bisa diraba dengan mudah, tidak terlihat adanya pinggang, adanya lemak abdomen yang melingkari perut dan terdapat penumpukan lemak di lumbal area (Gambar 4).

5) *Obese* memiliki ciri-ciri os costae tidak bisa diraba dikarenakan tertutup lemak yang tebal, lemak tebal menutupi area lumbal, muka dan pinggul, terjadi perbesaran abdomen sehingga pinggang tidak terlihat, dan penumpukan lemak abdomen yang melimpah (Gambar 5)



Gambar 2.2 *Body Condition Scoring* pada kucing

### 2.3 Faktor-faktor penyebab *Overweight-obesity* pada Kucing

Faktor penyebab dari *overweight-obesity* bersifat multifaktorial dan faktor-faktor tersebut meliputi breed, usia, jenis kelamin, status reproduksi, hubungan dengan pemilik hewan, persepsi dari pemilik hewan tentang kondisi tubuh kucing yang dimiliki, jenis makanan, frekuensi pakan dan kondisi lingkungan.

#### a. Breed

Faktor genetik atau *breed* pada saat ini sebenarnya belum terbukti mempengaruhi prediktor kucing tertentu terhadap *overweight*. Beberapa penelitian menemukan bahwa kucing yang terkena *overweight-obesity* cenderung terkena pada *domestic shorthair* (Lund, 2005).

Namun dalam penelitian lain, breed belum ditemukan menjadi penyebab resiko *overweight-obesity* (Courcier *et al*, 2010). Studi tentang kucing yang dilakukan oleh Corbee (2014), menunjukkan perbedaan signifikan pada rata-rata *Body Condition Scoring* atau BCS antara breed kucing. Penelitian tersebut melibatkan 22 *breed* berbeda, termasuk Cornish rex, sphinx, oriental shorthair, maine coon, ragdoll, Burma, Norwegian forest cat maupun Persia. Breed yang lebih rentan terhadap obesitas cenderung digambarkan sebagai gemuk, kokoh, berbentuk seperti persegi, bulat, kuat, berotot dan memiliki luas bidang

dada yang lebar dan kompak dan standar *breed* ini mungkin mendukung jenis kucing yang rentan terhadap *overweight-obesity*.

b. Usia

Menurut Courcier, dkk (2012), hasil dari beberapa penelitian, menunjukkan bahwa *overweight-obesity* pada kucing lebih sering terjadi pada usia sekitar 5-11 tahun yang kemungkinan karena terkait dengan usia penurunan tingkat metabolisme dan aktivitas dari kucing tersebut.

c. Status reproduksi

Status reproduksi tampaknya mempengaruhi resiko dari pengembangan obesitas karena beberapa penelitian telah menunjukkan prevalensi *overweight* yang lebih tinggi pada kucing jantan yang dikastrasi atau OH pada betina. Hormon reproduksi merupakan regulator yang sangat penting untuk proses metabolisme, terutama estrogen yang memiliki peran dalam pengaturan asupan makanan, pengeluaran energi dan pengendapan lemak (Cooke dan Naaz, 2004).

Menurut Kanchuk (2004), pada manusia estrogen diketahui mampu menghambat lipogenesis dengan mengurangi aktivitas lipoprotein lipase, namun ada ketidakpastian mengenai apakah mekanisme ini terlibat dalam peningkatan post neutering atau sterilisasi pada jaringan adipose pada kucing. *Neutering* menurunkan tingkat metabolisme dan kebutuhan kalori kucing, yang kemudian dapat menyebabkan akumulasi adipose jaringan, namun pada penelitian Mitsuhashi (2011), ketika kucing betina dewasa shorthair dilakukan OH terjadi peningkatan BCS

dan juga melaporkan bahwa peningkatan asupan makanan yang signifikan setelah *neutering* yang menyebabkan berat badan mengalami kenaikan dan mampu menurunkan aktivitas fisik.

d. Hubungan pemilik hewan dan persepsi mengenai *overweight*

Hubungan pemilik hewan peliharaan merupakan faktor penting dalam pengembangan *overweight* pada kucing. Salah satu studi telah menunjukkan hubungan antara kucing dan pemilik bahwa pemilik kucing yang mengalami *overweight* akan lebih sering mengamati kucing tersebut makan dan bermain daripada pemilik kucing yang memiliki ukuran tubuh normal atau bahkan mengalami kekurangan. Hal lain yang menyebabkan terjadinya *overweight-obesity* pada kucing adalah bahwa pemilik kucing sering meremehkan skor kondisi tubuh hewan peliharaan mereka dan penelitian menunjukkan hal ini dapat menjadi resiko terjadinya *overweight* bahkan obesitas pada kucing peliharaan (Cave et al, 2007)

e. Jenis makanan

Studi yang dilakukan oleh Russel, dkk (2000), meneliti bahwa prevalensi *overweight* pada kucing salah satunya disebabkan oleh pemberian makanan. Dalam penelitian tersebut diajukan pertanyaan-pertanyaan tentang pemberian makanan termasuk jenis makanan apa yang diberi apakah *wet food* atau *dry food*, frekuensi pemberian pakan, namun jumlah makanan yang diberikan dan komposisi makanan tidak dinilai. Kucing dengan pemberian pakan kaleng secara *adlibitum*



memiliki BCS yang lebih tinggi daripada kucing yang tidak. Namun, rata-rata BCS tidak berbeda secara signifikan.

Faktor *overweight* lebih besar terjadi pada kucing yang diberi makan dua atau tiga kali sehari daripada pada kucing yang diberikan makan secara *adlibitum*. Daging segar atau ikan merupakan makanan yang digemari kucing. Konsumsi daging segar atau ikan yang mungkin menyebabkan *overweight-obesity* kucing, mungkin karena daging dan ikan segar lebih menarik untuk kucing, yang kemudian bisa menyebabkan konsumsi yang berlebihan. Menurut pendapat Lund (2005), kucing dengan kelebihan berat badan dan obesitas lebih mungkin diberi makan premium atau terapeutik diet. Hal tersebut diduga karena pakan premium atau terapeutik kurang karbohidrat dan lebih banyak mengandung lemak (dan protein), dan karena kepadatan energi lebih tinggi dibandingkan pada pakan non-premium dan non terapeutik. Ada juga hubungan erat makan dan obesitas yaitu, kucing yang mengalami *overweight-obesity* cenderung diberi makan yang lebih banyak daripada yang seharusnya pada kucing yang memiliki berat normal. Lemak dan kepadatan energi memiliki hubungan positif dengan penambahan berat badan pada pemberian pakan secara *adlibitum*, sedangkan kandungan karbohidrat . 40% berhubungan negatif dengan kenaikan berat badan pada kucing (Backus et al, 2007)

f. Faktor lingkungan

Menurut pendapat Sloth (1992), beberapa faktor lingkungan terkait dengan perkembangan obesitas pada kucing, termasuk pemeliharaan

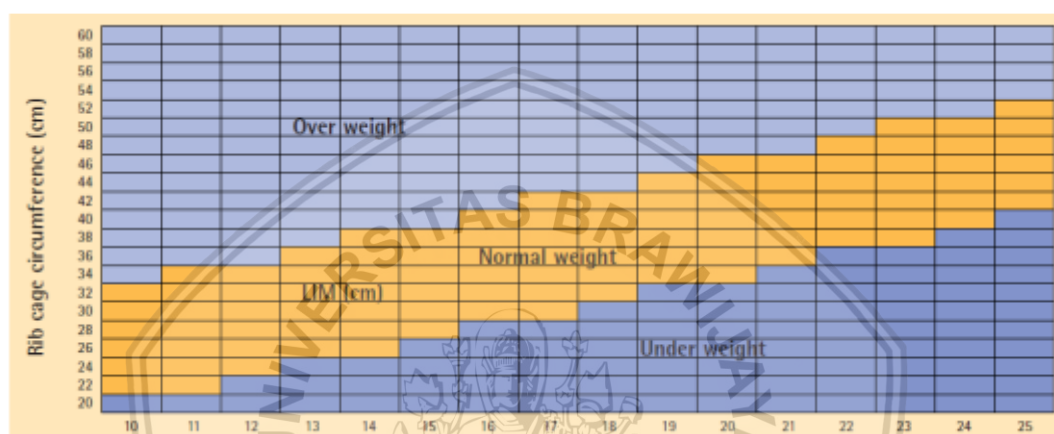


dalam rumah atau ruangan, gaya hidup aktif atau tidak aktif, terdapat kucing lain atau tidak didalam ruangan tersebut, dan ada tidaknya hewan lain seperti anjing di rumah tersebut. Kemungkinan faktor-faktor ini menjadi predisposisi kucing terhadap *overweight* melalui pengurangan dalam pengeluaran energy karena aktivitas fisik kucing yang berkurang. Kucing yang berada didalam ruangan memiliki sedikit kesempatan untuk mengeluarkan energi melalui kegiatan fisik seperti interaksi dengan hewan diluar rumah, eksplorasi dan melihat lingkungan sekitar. Kucing yang berjumlah satu atau dua dalam satu rumah juga cenderung menghabiskan lebih sedikit energi untuk menarik perhatian dalam kegiatan seperti bermain maupun berkelahi dengan kucing lainnya. Efek serupa juga bisa dilihat pada kucing yang hidup di sebuah rumah tanpa adanya hewan lain seperti anjing. Pengurangan kesempatan untuk melakukan aktivitas fisik akan diperparah saat kucing ditempatkan di dalam rumah tanpa ada hewan lain (anjing). Selain hal tersebut, adanya interaksi antara keduanya yaitu faktor lingkungan dan status reproduksi seperti halnya kucing yang telah mengalami sterilisasi lebih cenderung menetap tanpa melakukan banyak aktivitas fisik. Pengeluaran energi dikombinasikan dengan penurunan kebutuhan energi pemeliharaan (Root et al, 1996)

#### **2.4 FBMI (*Feline Body Mass Index*)**

*Body mass index* (BMI) adalah cara yang populer untuk mengetahui apaakah makhluk hidup memiliki kelebihan berat badan. Secara tradisional, masyarakat hanya mengandalkan hanya dengan melihat hewan peliharaan

mereka untuk menentukan apakah hewan tersebut perlu menurunkan sedikit berat badannya atau tidak. *Feline body mass index* (FBMI) menurut Waltham (2003), adalah cara sederhana untuk menilai kandungan lemak pada tubuh kucing. *FBMI* diukur dengan cara mengukur lingkaran thorax dan mengukur jarak antara pinggul hingga lutut kemudian data dilihat dengan pedoman tabel *FBMI*.



Gambar 2.3 Pedoman FBMI (Waltham,2003).

## 2.5 Patomekanisme *Overweight* Pada Kucing

Alasan *overweight* tidak sepenuhnya terbukti karena ada banyak variabel yang berbeda yang terlibat dalam perkembangannya yang telah mencapai proporsi pandemi pada populasi hewan peliharaan kita. Faktor utama yang terlibat dapat dibagi menjadi beberapa faktor yang mempengaruhi metabolisme energi dan yang mempengaruhi asupan energi dan asimilasi. Metabolisme energi secara langsung dipengaruhi oleh tingkat metabolisme istirahat, laju metabolisme aktif, dan aktivitas relatif. Asupan energi dipengaruhi oleh perilaku makan / makan (hormonal dan perilaku), efisiensi pencernaan, dan faktor makanan yang mempengaruhi asimilasi nutrisi.<sup>4</sup> Selama bertahun-tahun, diperkirakan bahwa obesitas dapat

dijelaskan dengan model glukostatik atau model lipostatik. Kedua model ini menyarankan agar glukosa atau lipid dalam makanan menjadi pendorong utama pembangkitan nafsu makan dan penekanan melalui lingkungan hormonal yang terjadi melalui konsumsi substrat ini. Seiring waktu, teori-teori ini telah terbukti memiliki beberapa validitas, namun tidak dapat dipisahkan, dengan kemungkinan keterlibatan kedua substrat dan faktor lain yang berpotensi. Teori umum lainnya, yaitu teori set-point, mengasumsikan bahwa ada pengendalian makan berdasarkan titik setel energi yang secara perlahan tidak sesuai. Alasan dibalik teori ini adalah bahwa kebanyakan manusia akan mencapai berat badan dewasa, dan berat badan dewasa ini hanya akan bervariasi 10% lebih tinggi atau lebih rendah untuk sebagian besar masa dewasa. Sebagian dari alasan ini adalah kenaikan kecil 100 kkal. Sehari akan menyebabkan obesitas dan kenaikan berat badan terus berlanjut. Teori ini tidak dapat sepenuhnya didukung ketika seseorang menyadari bahwa lemak adalah jaringan metabolik dengan penambahan berat badan dan endapan jaringan ramping yang baru harus mendukung jaringan adiposa baru.

Teori glukostatik menunjukkan bahwa asal mula kelaparan adalah melalui homeostasis glukosa serum dan hormon yang mengatur hal ini, termasuk insulin. Telah ditunjukkan bahwa glukosa dan hormon glukostatik lainnya (amflin dan glukagon seperti peptida-1 [GLP-1]) tidak hanya mendorong sekresi insulin tetapi juga mendorong pusat kelaparan di otak.<sup>5</sup> Teori ini telah kehilangan dukungan untuk model lipostatik. (jangan dikelirukan dengan model adipostatik yang akan dijelaskan kemudian saat

membahas leptin) karena asam lemak dalam makanan adalah faktor pendorong utama untuk meningkatkan sekresi hormon gastrointestinal yang memberi makan kembali ke pusat nafsu makan di otak untuk meningkatkannya. atau penurunan perilaku *orexigenic*.

Menurut Rosen (2008), *overweight* dapat terjadi akibat adanya ketidakseimbangan masukan dan pengeluaran kalori dari tubuh dan hasil dari penurunan aktivitas fisik yang dapat menyebabkan penumpukan lemak disejumlah bagian tubuh.

#### **2.5.1 Efek mekanis dari *overweight***

Efek mekanis dari deposisi lemak dan kenaikan berat badan menurut pendapat Garcia (2015), adalah dapat menyebabkan meningkatnya tekanan pada sendi dan otot dan fungsi dari sistem pernafasan dapat terganggu. Dalam sebuah penelitian dari Amerika Serikat, kucing yang digambarkan sebagai kucing obesitas adalah 4,9 kali lebih mungkin mengalami ketimpangan yang memerlukan perawatan dari dokter hewan dibandingkan dengan yang memiliki bobot optimal.

#### **2.5.2 Efek metabolik dari *overweight***

Menurut pendapat Morton (2011), jaringan adiposa memiliki peran penting dalam energi homeostasis yang diatur secara terpusat oleh saraf, sinyal hormonal dan nutrisi. Jaringan adipose merupakan organ endokrin penting dan menghasilkan hormon dan peptide secara kolektif yang dikenal sebagai adipokin. Peningkatan deposisi lemak yang menyebabkan terjadinya keabnormalan produksi dan sekresi dari adipokin mampu

mempengaruhi homeostasis glukosa, metabolisme, peradangan, kekebalan dan fungsi dari kardiovaskular.

Adipokin yang paling dikenal pada kucing dan anjing adalah leptin. Fungsi utama leptin menurut Morton, (2011), adalah untuk mengurangi asupan makanan dan meningkatkan energi pengeluaran. Konsentrasi leptin lebih tinggi pada kucing gemuk dibandingkan dengan kucing yang memiliki lemak sedikit dan konsentrasi akan meningkat apabila kucing mengalami penambahan berat badan. Leptin memiliki efek pada jaringan insulin dan dalam homeostasis glukosa jangka panjang. Dalam studi yang dilakukan pada mencit yang mengalami defisiensi leptin genetik menyebabkan mencit mengalami hyperphagia, obesitas, hiperinsulinemia dan diabetes mellitus (Morton dan Schwartz, 2011).

Adiponektin memiliki sifat antiinflamasi dan meningkatkan sensitivitas insulin dengan glikolisis dan oksidasi asam lemak dan dengan menurunkan glukoneogenesis hati. Sekresi adiponektin dari adiposity dirangsang oleh insulin dan tingkat sirkulasi dipengaruhi oleh makronutrient seperti karbohidrat. Konsentrasi adiponektin lebih rendah pada kucing gemuk dibanding dengan kucing tanpa lemak dan konsentrasi meningkat dengan penurunan berat badan (Morton, 2011).

## **2.6 *Hepatic lipidosis***

*Feline hepatic lipidosis* (FHL) adalah penyakit umum yang sering diderita oleh kucing, terutama kucing domestik. Meskipun awalnya, FHL hanya digambarkan sebagai kondisi idiopatik, sekarang jelas bahwa sebagian besar kucing 95% memiliki penyakit atau keadaan secara langsung

menyebabkan keadaan katabolik. Sebelum FHL terjadi, pencernaan yang buruk merupakan faktor utama dari proses penyakit ini dapat terjadi. Meskipun banyak faktor predisposisi tetap dengan jelas bahwa adanya ketidakseimbangan antara lemak perifer yang dimobilisasi ke hati, penggunaan fatty acid untuk energi dan penyebaran TG atau trigliserida (Cannon,2006).

Menurut Center (2005), beberapa temuan klinis untuk kucing yang mengalami *hepatic lipidosi* adalah hepatomegali dan hiperkogenisitas hepar. Temuan laboratorium yang paling konsisten adalah poikilosistosis, badan Heinz, hiperbilirubinemia atau terjadi peningkatan kadar bilirubin yang berlebihan dan mengalami peningkatan GGT serta mengalami peningkatan total protein plasma. Diagnosis biasanya dikonfirmasi dengan sitologi aspirasi jarum atau biopsy, namun sebaiknya dihindari karena risiko perdarahan dari hati yang berlemak.

## **2.7 Total bilirubin (TBIL) dan Total protein (TP)**

### **2.7.1 Total bilirubin**

Bilirubin yaitu suatu pigmen kuning yang tidak larut dalam air, produk akhir dari metabolisme eritrosit (Sherding 2013). Cairan empedu diproduksi di sel-sel hati yang kemudian dialirkan melalui duktus menuju saluran pencernaan. Empedu sangat berperan dalam membantu pencernaan dan absorpsi lemak, ekskresi metabolit hati dan produk sisa seperti kolesterol, bilirubin dan logam berat. Empedu berfungsi sebagai penurun tekanan permukaan sebagai mengemulsi lemak, membantu kerja enzim-enzim pankreas serta berperan utama dalam absorpsi lemak (Elliot 2010).



Bilirubin berasal dari pemecahan gugus heme atau katabolisme dari heme (Kaneko 2008). Bilirubin sebagian besar dihasilkan oleh perombakan eritrosit dalam sistem fagosit mononuklear terutama pada organ limpa, hati dan sumsum tulang belakang.

Katabolisme heme dari semua hemeprotein terjadi dengan bantuan enzim yang kompleks yaitu heme oksigenase . Langkah awal pemecahan gugus heme ialah membentuk biliverdin. Biliverdin, suatu pigmen berwarna hijau akan direduksi oleh biliverdin reduktase yang menggunakan nicotinamide adenine dinucleotide phosphate-oxidase (NADPH) membentuk pigmen berwarna kuning yaitu bilirubin tidak terkonjugasi (Ettinger dan Feldman 2010). Produksi bilirubin pada mamalia dewasa berkisar antara 3-5 mg/kg bobot badan (Center 1996). Bilirubin tidak terkonjugasi atau biasa disebut bilirubin total keluar dari makrofag dan membentuk ikatan nonkovalen dengan albumin dalam pembuluh darah sampai mencapai hepatosit. Ketika memasuki hepatosit, bilirubin tidak terkonjugasi melepas ikatannya dengan albumin dan berkonjugasi dengan glukuronic acid menjadi bilirubin terkonjugasi.

### **2.7.2 Total protein (TP)**

Protein adalah suatu makromolekul yang tersusun atas molekul-molekul asam amino yang berhubungan satu dengan yang lain melalui suatu ikatan yang dinamakan ikatan peptida. Sejumlah besar asam amino dapat membentuk suatu senyawa protein yang memiliki banyak ikatan peptida, karena itu dinamakan polipeptida. Secara umum protein berfungsi dalam sistem komplemen, sumber nutrisi, bagian sistem buffer plasma, dan



mempertahankan keseimbangan cairan intra dan ekstraseluler. Berbagai protein plasma terdapat sebagai antibodi, hormon, enzim, faktor koagulasi, dan transport substansi khusus (Stockham, 2008).

Protein-protein kebanyakan disintesis di hati. Hepatosit-hepatosit mensintesis fibrinogen, albumin, dan 60 – 80 % dari bermacam-macam protein yang memiliki ciri globulin. Globulin-globulin yang tersisa adalah imunoglobulin (antibodi) yang dibuat oleh sistem limforetikuler. Penetapan kadar protein dalam serum biasanya mengukur protein total, dan albumin atau globulin. Ada satu cara mudah untuk menetapkan kadar protein total, yaitu berdasarkan pembiasan cahaya oleh protein yang larut dalam serum. Penetapan ini sebenarnya mengukur nitrogen karena protein berisi asam amino dan asam amino berisi nitrogen. Total protein terdiri atas albumin (60%) dan globulin (40%). Bahan pemeriksaan yang digunakan untuk pemeriksaan total protein adalah serum. Bila menggunakan bahan pemeriksaan plasma, kadar total protein akan menjadi lebih tinggi 3 – 5 % karena pengaruh fibrinogen dalam plasma. Cara yang paling sederhana dalam penetapan protein adalah dengan refraktometer (dipegang dengan tangan) yang menghitung protein dalam larutan berdasarkan perubahan indeks refraksi yang disebabkan oleh molekul-molekul protein dalam larutan. Indeks refraksi mudah dilakukan dan tidak memerlukan reagen lain, tetapi dapat terganggu oleh adanya hiperlipidemia, peningkatan bilirubin, atau hemolisis (Stockham, 2008)

Saat ini, pengukuran protein telah banyak menggunakan analyzer kimiawi otomatis. Pengukuran kadar menggunakan prinsip penyerapan

(absorbance) molekul zat warna. Protein total biasanya diukur dengan reagen Biuret dan tembaga sulfat basa. Penyerapan dipantau secara spektrofotometri pada  $\lambda$  545 nm (Sherding,2000).

## **2.8 Liposuction**

Sedot lemak atau biasa disebut *liposuction* merupakan tindakan bedah yang paling efektif untuk menghilangkan lemak berlebih di area tubuh tertentu. Sedot lemak tidak bertujuan untuk menurunkan berat badan namun lebih untuk membentuk tubuh, sehingga kandidat terbaik sedot lemak adalah pasien dengan berat badan ideal namun dengan kelebihan lemak di area tertentu. Sedot lemak dapat dilakukan pada beberapa area tubuh dengan lemak berlebih. Umumnya sedot lemak dilakukan di area perut, paha, lengan, dagu dan punggung. Aplikasi *liposuction* efektif mengubah bentuk tubuh karena secara permanen menghilangkan sel lemak yang tidak merata, namun adiposit sisanya masih dapat tersimpan di dalam tubuh. *Liposuction* tidak dapat mencegah kenaikan berat badan tapi mempengaruhi distribusi berat badan dan dapat digunakan untuk pengambilan tumor (Hunt, 2011).

## **2.9 Laparotomi Abdomen**

### **2.9.1 Pengertian Operasi Laparotomi Abdomen**

Laparotomi merupakan salah satu prosedur pembedahan mayor dengan cara melakukan penyayatan pada lapisan dinding abdomen untuk mendapatkan organ dalam abdomen yang mengalami masalah, misalnya kanker, pendarahan, obstruksi, dan perforasi (Sjamsuhidajat, *et al*, 2010). Menurut (2006), bedah laparatomi merupakan teknik sayatan yang dilakukan pada daerah abdomen. Teknik sayatan dapat dilakukan pada

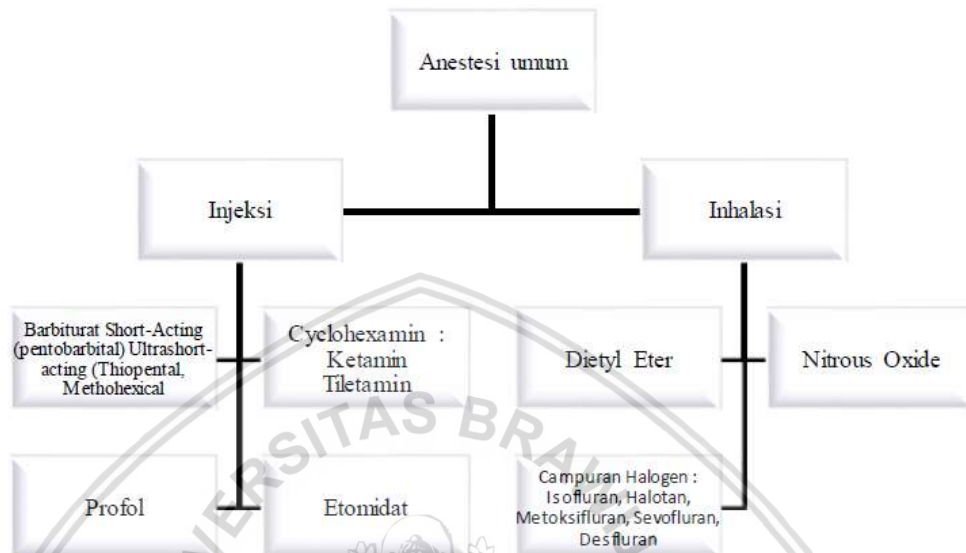
bedah digestif dan kandungan dimana arah sayatan meliputi :midline epigastric incision yaitu irisan median atas, midline sub umbilical incision yaitu irisan median bawah, paramedian yaitu merupakan teknik laparotomi konvensional. Menurut Ramali (2000), laparotomi yaitu pembedahan perut, membuka selaput perut dengan operasi. Sedangkan menurut Arif Mansjoer (2000), laparotomi adalah pembedahan yang dilakukan pada usus akibat terjadinya perlekatan usus dan biasanya terjadi pada usus halus.

### 2.9.2 Anestesi Laparotomi Abdomen

Tindakan anestesi yang memadai meliputi tiga komponen yaitu hipnotik (tidak sadarkan diri = “mati ingatan”), analgesi (bebas nyeri = “mati rasa”), dan relaksasi otot rangka (“mati gerak”). Menurut Mangku dan Senapathi (2010), untuk mencapai ke tiga target tersebut dapat digunakan hanya dengan mempergunakan satu jenis obat, misalnya eter atau dengan memberikan beberapa kombinasi obat yang mempunyai efek khusus seperti tersebut di atas, yaitu obat yang khusus sebagai hipnotik, khusus sebagai analgesi, dan khusus sebagai obat pelumpuh otot. Ketiga target anestesi tersebut populer disebut dengan “*Trias anestesi*”.

Anestesi Umum adalah obat yang dapat menimbulkan anestesi yaitu suatu keadaan depresi umum dari berbagai pusat di sistem saraf pusat yang bersifat reversible, dimana seluruh perasaan dan kesadaran ditiadakan sehingga lebih mirip dengan keadaan pingsan. Anestesi digunakan pada pembedahan dengan maksud mencapai keadaan pingsan, merintangikan rangsangan nyeri (analgesia), memblokir reaksi refleks terhadap manipulasi pembedahan serta menimbulkan pelemasan otot (relaksasi). Anestesi umum

yang kini tersedia tidak dapat memenuhi tujuan ini secara keseluruhan, maka pada anestesi untuk pembedahan umumnya digunakan kombinasi hipnotika, analgetika, dan relaksasi otot (Mc Kelvey,2003).



Gambar 2.3 Klasifikasi agen anestesi umum (Munaf, 2008)

## 2.10 Obat-obat anestesi

### 2.10.1 Atropin Sulfat

Atropin berasal dari golongan antikolinergik yaitu obat yang berkhasiat menekan/menghambat aktivitas kolinergik atau parasimpatis. Atropin merupakan protipe tersier dari agen amin muskarinik. Atropin merupakan kristal tidak berwarna dan tidak berbau, atau putih, bubuk kristalin. Atropin dalam injeksi dilaporkan *kompatibel* dengan beberapa agen berikut seperti, benzquinamide HCl, butorphanol tartat, chlorpromazine HCl, cimetidin HCl (tanpa pentobarbital), dimenhydrinat, dipenhydramin HCl, dobutamin HCl, droperidol, fentanyl sitrat, glycopyrolate, hydromorpone HCl, hydroxizine HCl, meperidine HCl, pentazocine laktat, pentobarbital sodium, perphezanine, prochlorperazine edisilat, promazine HCl dan prometazine HCl. Dan dilaporkan tidak

*kompatibel* dengan norepinephrin bitartat, metarominol bitartat, methohexital sodium, dan sodium bikarbonat. Kompatibilitasnya bergantung pada faktor pH, konsentrasi, temperatur dan *diluent* yang digunakan. (Plumbs, 2005).

Atropin dapat diabsorpsi dengan baik apabila diberikan secara oral, injeksi, inhalasi, atau melalui endotracheal. Jika atropin diberikan secara injeksi intravena, efek terhadap denyut jantung akan tampak dalam 3 – 4 menit setelah pemberian, lalu akan diikuti dengan blokade kolinergik. Atropin terdistribusi dengan baik di dalam tubuh melalui sistem saraf pusat, dimetabolisme di hati dan diekskresikan melalui urin. Atropin biasa digunakan sebagai preanestetik pada anjing dengan dosis 0,02-0,04 mg/kg BB secara subkutan, intramuskuler, maupun secara intravena (McKelvey dan Hollingshead, 2003).

#### **2.10.2 Ketamine**

Menurut Plumb (2005), ketamin adalah anestesi umum dengan aksi yang cepat, juga memiliki aktivitas analgesik yang signifikan dan efek depresannya pada jantung kurang. Diperkirakan untuk induksi kedua anestesi secara fungsional mengganggu CNS melalui stimulasi berlebihan pada CNS atau menginduksi bagian kataleptik. Ketamin menghambat GABA (*gamma amino butiric acid*) dan juga dapat memblokir serotonin, norepinephrin, dan dopamin pada CNS. Sistem *thalamoneocortical* ditekan ketika sistem limbik aktif. Induksi anestetik pada stadium I dan II, tapi tidak pada stadium III. Pada kucing, dapat menyebabkan efek *hypotermik* ringan, temperatur tubuh turun rata-rata 1,60 C setelah pemberian obat. Efeknya

pada tonus otot dilaporkan bervariasi, tapi ketamin umumnya dapat menyebabkan peningkatan tonus otot atau tidak sama sekali. Ketamin tidak menghilangkan reflek *pinnal* dan pedal, baik fotik, korneal, laringeal ataupun reflek faringial. Efeknya pada sistem kardiovaskuler meliputi peningkatan *cardiac output*, frekuensi jantung, rataan tekanan aortik, tekanan arteri pulmonari, dan tekanan vena sentral.

### 2.10.3 Xilazin

Xilazin adalah salah satu golongan  $\alpha_2$ -adrenoceptor stimulant atau  $\alpha_2$ -adrenergic receptor agonist.  $\alpha_2$  agonist seperti xilazin dan medetomidin adalah preanestetikum yang sering digunakan pada anjing dan kucing untuk menghasilkan sedasi, analgesia, dan relaksasi otot. Golongan  $\alpha_2$  agonist yang lain seperti romifidin sering digunakan pada kuda, tetapi tidak direkomendasikan untuk anjing dan kucing (Lemke, 2004).

Xilazin bekerja melalui mekanisme yang menghambat tonus saraf simpatik karena xilazin mengaktivasi reseptor postsinap  $\alpha_2$ -adrenoceptor sehingga menyebabkan medriasis, relaksasi otot, penurunan denyut jantung, penurunan peristaltik, relaksasi saluran cerna, dan sedasi. Aktivitas xilazin pada susunan saraf pusat adalah melalui aktivasi atau stimulasi reseptor  $\alpha_2$ -adrenoceptor sehingga menyebabkan penurunan pengeluaran norepineprin dan dopamin. Reseptor  $\alpha_2$ -adrenoceptor adalah reseptor yang mengatur penyimpanan dan pelepasan dopamin dan norepineprin. Xilazin menyebabkan relaksasi otot melalui penghambatan transmisi impuls intraneural pada susunan saraf pusat dan dapat menyebabkan muntah. Xilazin juga dapat menekan termoregulator (Adams, 2001).



## 2.11 Metode Operasi

### 2.11.1 Pre Operasi

Persiapan sebelum operasi dimulai dengan mempersiapkan ruangan bedah yang steril, persiapan peralatan operator dan asisten, dan persiapan alat atau instrument telah disterilisasi. Sebelum dilakukan bedah, hewan dipuasakan minimal 6 jam terlebih dahulu dan dilakukan pemeriksaan fisik berupa sikap berdiri, cara berjalan, adaptasi lingkungan, turgor kulit, kelenjar pertahanan, refleks pupil, refleks palpebrae, frekuensi dan ritme napas, temperatur, CRT, warna mukosa, dan pupil. Setelah dilakukan pemeriksaan fisik, kucing diinjeksikan dengan premedikasi atropin. Dosis sulfa atropin yang digunakan adalah 0,025 mg/kg BB. Setelah 15 menit, kucing diinjeksikan dengan ketamin-xylazine. Dosis ketamin-xylazine yang digunakan adalah 10mg/kg BB dan 2 mg/kg BB. Daerah abdomen hewan kemudian dicukur dan dioleskan iodine tincture setelah hewan terbius. Kucing diletakkan di meja operasi yang telah dialasi handuk. Ketika berada di atas meja operasi, posisi hewan disesuaikan dengan keadaan. Keempat kaki diikat keujung-ujung meja menggunakan sumbu kompor dengan simpul. Kemudian hewan ditutup dengan duk, disesuaikan, dan difiksir dengan towelclamp. Setelah itu, operasi siap dilakukan.

Faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan operasi, mulai dari kondisi umum preoperative, apakah pasien dalam keadaan sakit, sakit ringan, atau ada kelainan bawaan. Keadaan umum seperti demam dan kondisi sistemik lainnya akan berpengaruh terhadap keberhasilan operasi. Hewan harus dalam keadaan stabil sebelum operasi. Pemeriksaan kondisi



fisik mutlak harus dilakukan jika terjadi kelainan pada cairan, asam-basa, elektrolit, dan kelainan kardiovaskular harus diperbaiki sebelum menginduksi anastesi. Transfusi darah harus diberikan jika PC kurang dari 20 karena hewan mengalami hipoksia atau anemia (Theresa 2007).

### 2.11.2 Operasi

Operasi yang dilakukan operator adalah laparotomi medianus central, yaitu suatu tindakan penyayatan abdomen yang dilakukan 1 cm anterior umbilical sampai 3 cm posterior umbilical. Penyayatan abdomen yang dilakukan tepat dibagian tengah mempunyai untuk mempermudah eksplorasi organ-organ yang berada baik disebelah anterior maupun posterior dari tempat penyayatan. Pasien dibaringkan dengan posisi terlentang ke atas, kemudian dibuat sayatan kulit pada garis ventral. Sayatan dapat dilakukan dari dekat processus xiphoidea sampai dengan daerah pubis. Setelah kulit terbuka, sayat jaringan subkutan sampai fascia eksternal dari musculus rektus abdominis terlihat. Ikat atau cauterisasi pembuluh darah kecil yang menyebabkan pendarahan pada subkutan sehingga linea alba dapat terlihat jelas. Linea alba disayat tepat diatasnya. Ketika omentum telah menyembul, linea alba dijepit bagian kiri dan kanan, gunakan gunting untuk memperpanjang sayatan ke kranial atau kaudal (Theresa 2007). Omentum dan peritoneum akan terlihat dibawah linea alba. Organ-organ yang terdapat di rongga abdomen dicari berdasarkan pembagian daerah, yaitu epigastrium, mesogastrium, dan hipogastrium (Katzung 2001).

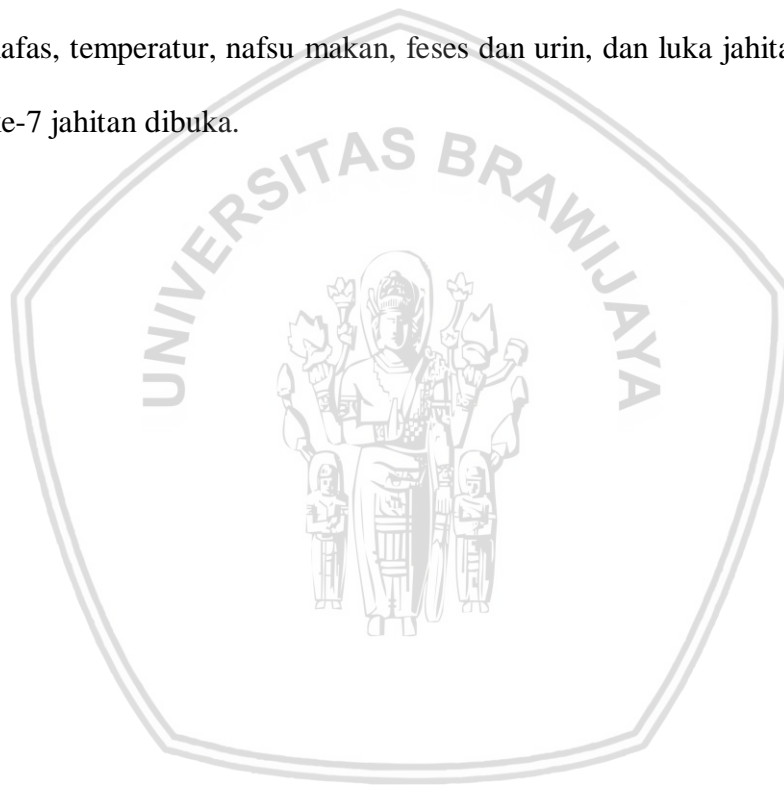
Sebelum penutupan dilakukan teteskan antibiotik pada ruang abdomen untuk meminimalisir infeksi pasca operasi. Penjahitan pertama

dilakukan pada lapisan peritoneum dan linea alba. Linea alba dapat ditutup dengan jahitan simple interrupted suture atau simple continuous suture. Pastikan saat penjahitan pada linea alba tidak ada jaringan lain yang ikut terjahit karena bisa menghambat penutupan luka. Jahitan kedua tutup jaringan subkutan dengan jahitan simple continuous suture dengan yang absorbable. Lalu teteskan lagi antibiotik pada subkutan sebelum dilakukan penutupan kulit. Penjahitan kulit dilakukan menggunakan benang nonabsorbable dengan jahitan simple interrupted suture untuk meminimalisir terjadinya hernia atau dapat pula digunakan stainless steel staples. Jarak tepi jahitan fascia adalah 4 sampai 10 mm. Jahitan simple interrupted suture diberi jarak 5 mm-10 mm dari jahitan satu dengan jahitan lainnya, tergantung pada ukuran hewan. Jahitan pada kulit dilakukan dengan sedikit tegangan untuk meminimalisir bekas jahitan. Setelah penjahitan selesai diberikan iodine tincture bekas sayatan yang telah dijahit. Setelah itu sayatan ditutup dengan tampon segi empat dan plester. Sebelum dipakaikan gurita, hewan di suntik oxytetracycline 0.175 ml secara intramuscular, setelah itu hewan baru dipakaikan gurita (Theresa 2007).

### **2.11.3 Post Operasi**

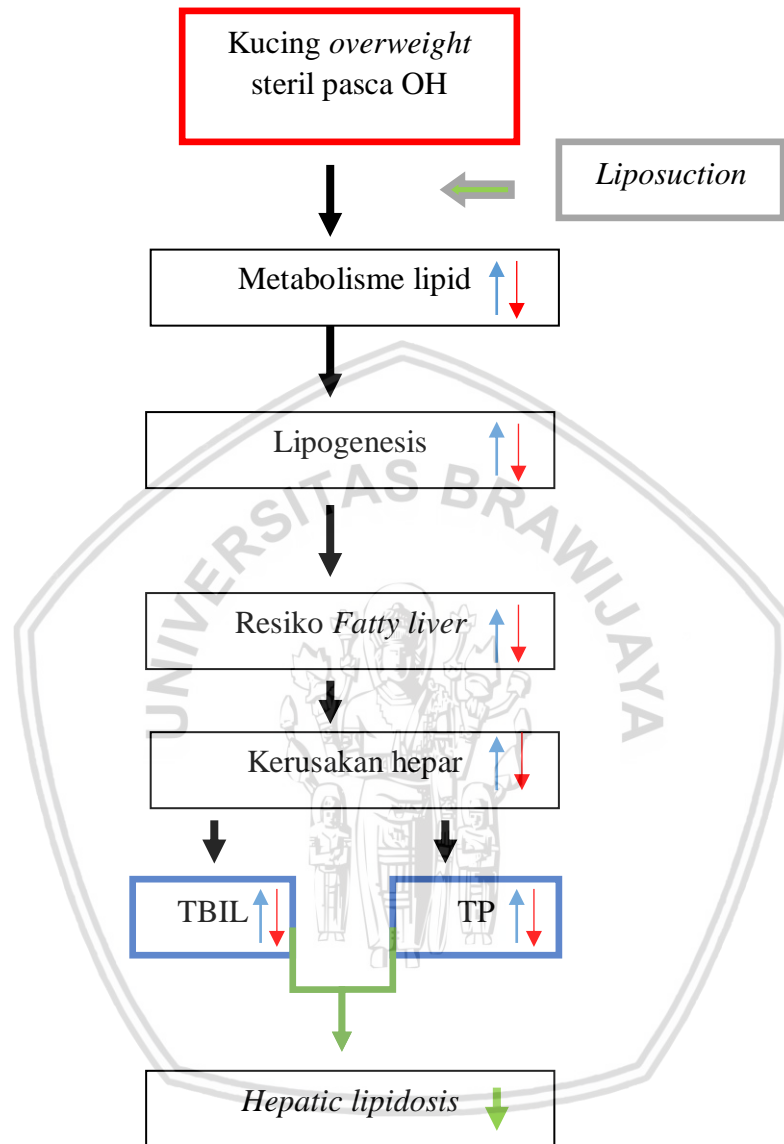
Komplikasi yang sering kali menyertai pasca operasi seperti reaksi alergi jahitan, seroma, hematoma, self trauma, dan ketidaknyamanan pasien. Terapi cairan harus dilanjutkan pada kebanyakan hewan pasca operasi abdomen. Elektrolit, asam-basa, dan protein serum harus diperhatikan dan dikoreksi pasca operasi untuk memastikan bahwa pasien dengan memiliki asupan kalori yang memadai pasca operasi (Nash, 2008).

Perawatan seperti pemberian antibiotik, terapi cairan, perawatan balutan, anti inflamasi akan membantu persembuhan luka setelah operasi. Penanganan post operatif sangat penting karena dapat mempengaruhi persembuhan hewan (pasien). Menurut Nash (2008), perawatan post operasi meliputi pengobatan, perawatan, dan observasi Pemberian antibiotik per oral selama 5 hari berturut-turut, 2x sehari, perlindungan daerah luka menggunakan betadine, pengamatan kembali terhadap frekuensi jantung, nafas, temperatur, nafsu makan, feses dan urin, dan luka jahitan. Pada hari ke-7 jahitan dibuka.



### BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka konsep



#### Keterangan:

Variabel terikat		Variabel kontrol	
Variabel bebas		Menginisiasi	
Sebelum <i>liposuction</i>		Sesudah <i>liposuction</i>	

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kucing betina (*Felis catus*) yang mengalami *overweight* pasca *ovariohysterectomy* (OH). Kondisi *overweight* pada kucing menyebabkan terjadinya peningkatan metabolisme lipid. Metabolisme lipid menurut Dominiczak (2005) adalah suatu proses pencernaan, penyerapan, transportasi, penggunaan dan ekskresi lipid di dalam tubuh makhluk hidup, kemudian terjadi lipogenesis. Lipogenesis ini akan membuat sel-sel lemak meningkat, dimana menurut Cooke dan Naaz (2004), hormon reproduksi yang dihambat pada saat dilakukan OH merupakan regulator yang sangat penting untuk proses metabolisme, terutama estrogen yang memiliki peran dalam pengaturan asupan makanan, pengeluaran energi dan pengendapan lemak dan dimana estrogen diketahui mampu menghambat lipogenesis dengan mengurangi aktivitas lipoprotein lipase.

Menurut pendapat Kanchuk (2004), lipogenesis adalah pembentukan lemak (perubahan dari bahan makanan bukan lemak menjadi lemak dalam tubuh). Proses lipogenesis berkenaan dengan konversi glukosa dan zat antara (piruvat, laktat dan asetil-KoA) menjadi lemak, merupakan fase anabolik. Status gizi hewan adalah faktor utama yang mengendalikan lipogenesis. Sintesis asam lemak rantai panjang dikendalikan oleh modifikasi alosterik, kovalen enzim, perubahan-perubahan dalam kecepatan sintesis dan degradasi enzim.

Resiko kerusakan hepar terjadi karena peningkatan akumulasi lipid hati tidak diimbangi oleh oksidasi asam lemak atau dengan meningkatnya tingkat sekresi lipoprotein kaya trigliserida sehingga hepar tidak mampu menjalankan fungsinya dengan baik dan menyebabkan terjadinya peningkatan kadar bilirubin dan total protein. Kucing yang mengalami *overweight* apabila tidak dikurangi kadar

lemaknya dapat mengalami obesitas dan mampu menyebabkan resiko *hepatic lipidosi*. Untuk mengurangi dan mencegah dari penimbunan lemak yang berlebih dibutuhkan pengaplikasian suatu inovasi .

Salah satu terobosan dalam penelitian ini dengan aplikasi *liposuction*. Pencegahan *hepatic lipidosi* dilakukan tidak hanya dengan mengatur asupan pakan, namun juga dilakukan pemberian aplikasi *liposuction*. Aplikasi *liposuction* merupakan teknik pengambilan lemak pada tubuh makhluk hidup yang berfungsi untuk kesehatan tubuh dan sistem tubuh makhluk (hewan coba) hidup dengan pengambilan jaringan di tubuh. Setelah aplikasi *liposuction* pada kucing betina (*felis catus*) steril *overweight*, lemak akan menjadi sedikit dan lipogenesis akan terjadi secara normal dan hepar mampu menjalankan fungsinya dengan baik yaitu dengan melakukan proses metabolisme bilirubin dan metabolisme protein plasma. Sehingga, kadar total bilirubin dan total protein kembali normal setelah dilakukan aplikasi *liposuction*.

### 3.2 Hipotesa Penelitian

1. Aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril *overweight* mampu menurunkan kadar total bilirubin (TBIL).
2. Aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril *overweight* mampu menurunkan kadar total protein (TP).

## BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September – Oktober 2017 di Klinik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya dan Animal Disease Diagnostic Laboratory (ADD Lab) Rumah Sakit Hewan Universitas Brawijaya, Malang.

### 4.2 Alat dan Bahan

#### 4.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kandang individu kucing, tempat pakan kucing, tempat minum kucing, tempat pasir, *dissecting set*, sarung tanan, papan bedah, spuit 5cc, *micro tube* 1,5 mL, timbangan *digital*, gelas ukur, kamera *digital*, sentrifugator (Thermoscientific Sorvall Biofuge Primo R Centrifuge), *micropipet* 10-100  $\mu$ , Abaxis Vetscan, *cooler box*, pipet 5 mL, serum di *vacutainer* 1,5 cc.

#### 4.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 ekor kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* dengan rata-rata berat badan sekitar 4,3 kg dan 5 ekor kucing betina (*Felis catus*) tanpa steril dengan kondisi normal dengan rata-rata berat badan sekitar 2,3 kg, pakan kucing kering terstandart (Meo Persian), aquabides, atropin, ketamin, xylazin, *cut gut plain* 3,0, *cut gut chromic* 3,0.



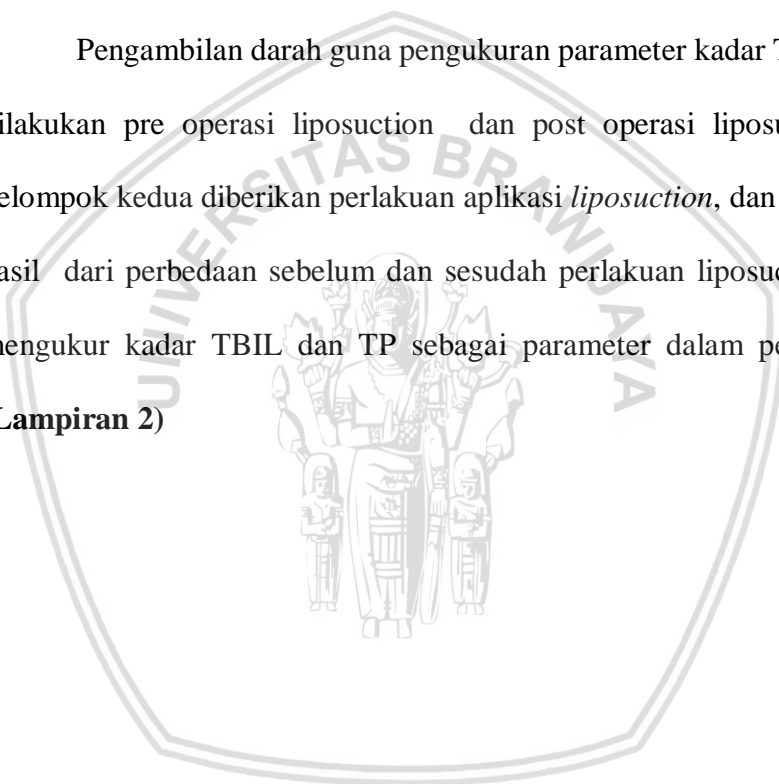
### 4.3 Tahapan Penelitian

#### 4.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah Independent T test, dimana menurut Kusriiningrum (2008), Independent T test digunakan untuk membandingkan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan penelitian dengan parameter yang diamati.

Pengambilan darah guna pengukuran parameter kadar TBIL dan TP dilakukan pre operasi liposuction dan post operasi liposuction. Pada kelompok kedua diberikan perlakuan aplikasi *liposuction*, dan menganalisa hasil dari perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan liposuction dengan mengukur kadar TBIL dan TP sebagai parameter dalam penelitian ini.

(Lampiran 2)



**Tabel 4.1** Kucing betina (*Felis catus*) tanpa steril dengan kondisi normal sebagai kelompok kontrol, kucing betina steril dengan kondisi *overweight* sebagai kelompok perlakuan.

Kucing	H-1 TBIL dan TP	H+4 TBIL dan TP	H+10 TBIL dan TP	H+17 TBIL dan TP
K1	K1H-1	K1H+4	K1H+10	K1H+17
K2	K2H-1	K2H+4	K2H+10	K2H+17
K3	K3H-1	K3H+4	K3H+10	K3H+17
K4	K4H-1	K4H+4	K4H+10	K4H+17
K5	K5H-1	K5H+4	K5H+10	K5H+17
K6	K6H-1	K6H+4	K6H+10	K6H+17
K7	K7H-1	K7H+4	K7H+10	K7H+17
K8	K8H-1	K8H+4	K8H+10	K8H+17
K9	K9H-1	K9H+4	K9H+10	K9H+17
K10	K10H-1	K10H+4	K10H+10	K10H+17

**Keterangan:** K1-K5: Kelompok kucing kontrol, K6-K10: Kelompok kucing perlakuan. Pengamatan waktu pada H-1, H+4: hari ke-15 setelah perlakuan, H+10: hari ke-21 setelah perlakuan dan H+17: hari ke-28 setelah perlakuan. Parameter: TBIL dan TP.

Hasil data yang didapat dianalisis dengan *Independent T test* dengan membandingkan data kelompok kontrol dan data kelompok penelitian dengan tingkat kepercayaan  $\alpha = 5\%$ .

#### 4.3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. **Variabel bebas** : Operasi *liposuction*
2. **Variabel terikat** : Kadar TBIL dan TP
3. **Variabel kontrol** : Kucing *overweight* pasca OH.

#### 4.4 Prosedur Kerja

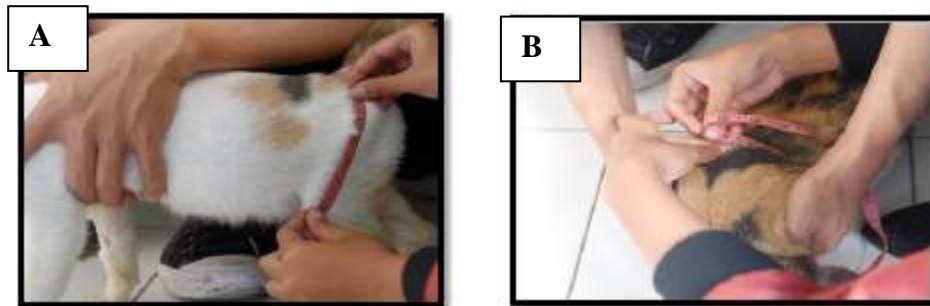
##### 4.4.1 Persiapan Sampel Penelitian

Penelitian ini dengan hewan coba kucing (*Felis catus*) berjumlah 10 ekor betina, dimana 10 ekor kucing tersebut terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok satu merupakan kucing yang tidak diberi perlakuan (K1, K2, K3, K4, K5) aplikasi *liposuction* karena sebagai kelompok kontrol negatif, kelompok dua merupakan kucing betina steril *overweight* (K6, K7, K8, K9, K10) yang diberi perlakuan aplikasi *liposuction* dan baik kelompok satu dan dua diberikan pakan secara tertakar dan minum secara *ad libitum* (**Lampiran 3**). Pemberian pakan ini dikondisikan selama 23 hari dengan menggunakan pakan kering dengan merk “Meo Persian”. Adapun kandungan pakan kering dengan merk “Meo Persia” yakni dengan komposisi Serat 4%, Lemak 9%, Protein 30%, Air 10%.

##### 4.4.2 Pengukuran *Feline Body Mass Index* (FBMI)

Penelitian ini menggunakan sampel kucing (*Felis catus*) yang dilakukan pengukuran *Feline Body Mass Index* (FBMI) pada kedua kelompok, yakni kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol merupakan kucing (*Felis catus*) betina dengan kondisi normal tanda steril dan kelompok perlakuan merupakan kucing (*Felis catus*) betina dengan kondisi steril *overweight*. Pengukuran FBMI pada sampel penelitian dilakukan dengan cara mengukur lingkaran thorax dan mengukur jarak antara lutu hingga tumit. Data hasil yang didapat kemudian dilihat dengan pedoman tabel *Feline Body Mass Index* (FBMI) metode Waltham (2003)

untuk mengetahui sampel penelitian ini termasuk dalam kelompok yang sesuai yakni kondisi normal dan overweight (**Lampiran 4**).



**Gambar 4.1** (A) Pengukuran Lingkar Thoraks, dan (B) Pengukuran panjang pinggul hingga tumit FBMI

#### 4.4.3 Pengambilan Sampel Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Aplikasi *Liposuction*

Pengambilan sampel darah di vena cephalica ataupun vena jugularis sebanyak 3 mL masing-masing individu. Kemudian, dilakukan pengambilan sampel darah pada hari ke-10 (H-1) sebelum perlakuan *liposuction* dan hari ke-15 (H+4) setelah perlakuan aplikasi *liposuction* pada hewan kucing betina (*Felis catus*) steril dan tanpa steril dalam kondisi normal sebagai kontrol negatif dan dilakukan pengamatan, kemudian, dilakukan pengambilan darah kembali pada hari ke-21 (H+10) dan hari ke-28 (H+17) (**Lampiran 5**).

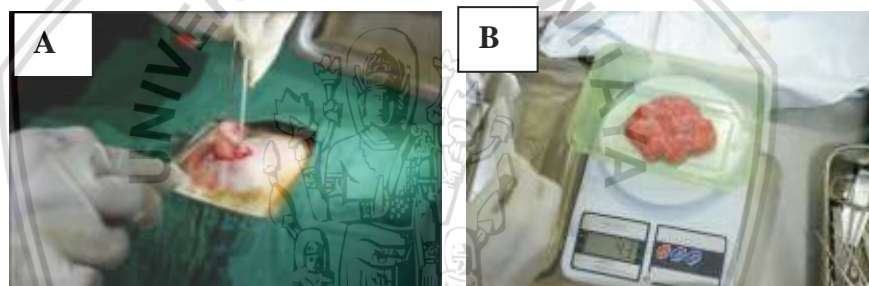


**Gambar 4.2** (A) Pengambilan sampel darah, dan (B) Sampel darah sebanyak 3 mL per ekor

#### 4.4.4 Laparatomi Abdomen pada Aplikasi *Liposuction*

Tahapan untuk memulai laparatomi abdomen yakni sebagai berikut: kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* ditimbang terlebih dahulu agar mengetahui berat badan pada masing-masing hewan coba. Setelah itu, dilakukan persiapan obat anestesi. Setelah itu, rebah dorsal untuk melakukan pencukuran bulu di daerah abdomen. Dilakukan pembersihan dengan antiseptik pada bagian linea alba. Dilakukan pemberian premedikasi Atropin Sulfat dengan dosis 0,02 mg/kgBB. Setelah itu, menunggu kurang lebih 10-15 menit dilakukan pemberian ketamine sebanyak 10 mg/kg BB dan Xylazine sebanyak 2 mg/kg BB dan dihitung sesuai berat badan. Injeksi dilakukan secara intramuscular (IM) pada musculus semitendinosus. Setelah dilakukan pembiusan, ditunggu kembali sampai hewan coba tidak sadar dan dilakukan operasi teknik laparatomi abdomen. Teknik laparatomi abdomen, lakukan insisi 3 cm dari linea alba hingga subcutan untuk menggapai peritonium lemak di daerah peritoneum. Selanjutnya, dilakukan pengambilan lemak sebanyak 1% dari berat badan hewan coba tersebut. Penentuan pengambilan lemak sebanyak 1% dari BB berdasarkan penelitian

sebelumnya yang dilakukan oleh Hunt *et al* (2011), dari penelitian tersebut dilakukan *liposuction* pada anjing jenis Labrador sebanyak 600 mL atau sekitar 519,89 g. Berat badan dari anjing tersebut adalah 36 kg sehingga lemak yang diambil adalah 1,4%. Selanjutnya dilakukan penimbangan lemak pada timbangan digital. Setelah pengambilan lemak selesai, maka pasca pengeluaran jaringan lemak abdomen, linea alba digabungkan dengan jahitan sederhana tunggal menggunakan benang cut gut chromic dan subcutan dijahit dengan sederhana menerus dengan benang cut gut plain dan kulit dijahit dengan jahitan sederhana tunggal dengan benang *vicryl* 3,0 (Lampiran 6.).



**Gambar 4.3** (A) Aplikasi liposuction metode laparotomi, (B) pengambilan lemak 1% sebanyak 1 kali.

#### 4.4.5 Pengukuran kadar TBIL dan TP

##### a. Isolasi Serum

Koleksi darah untuk isolasi serum yang akan digunakan untuk mengukur kadar TBIL dan TP. Pengambilan darah dilakukan pada vena cephalica diposisikan rebah ventral. Setelah spuit atau jarum menembus kulit, ditarik plunger untuk membuat tekanan negatif yang minimal dan tetap. Spuit atau jarum selanjutnya didorong perlahan-lahan dengan sudut kurang lebih 40°-45°C. Saat darah telah memasuki hub spuit atau jarum. Jarum distabilkan plunger terus ditarik secara perlahan-lahan. Darah yang



telah didapatkan kemudian dipindahkan ke dalam vacutainer tutup merah dan dimiringkan 45°C. Darah dibiarkan selama 4 jam dan disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan dipindahkan serum ke dalam micro tube 1,5 mL menggunakan mikropipet.



**Gambar 4.4** Isolasi serum sampel penelitian.

#### **b. Metode Pengukuran Total Bilirubin (TBIL) dan Total Protein (TP)**

Metode pengukuran kadar TBIL dan TP pada penelitian adalah dengan menggunakan Haematology Analyzer yaitu Abaxis Vetscan®. Haematology analyzer merupakan suatu alat yang biasa digunakan oleh seorang analisis kesehatan untuk mengukur sampel berupa serum. Alat ini mampu membantu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien, alat ini untuk memeriksa darah lengkap dan mengukur 14 parameter kimia darah salah satunya adalah TBIL dan TP. Cara penggunaan Abaxis vetscan adalah dengan menekan tombol power, kemudia disiapkan rotor yang akan ditetaskan sampel serum dari tiap kucing sebanyak 100µL, kemudian rotor dimasukkan kedalam alat abaxis, dan akan muncul menu untuk mengisi identitas hewan, kemudian didalam alat, rotor akan memproses diluen untuk masuk kedalam masing-masing parameter, setelah itu ditunggu sekitar 10-15 menit dan akan keluar hasil berupa struk (**Lampiran 7.**).





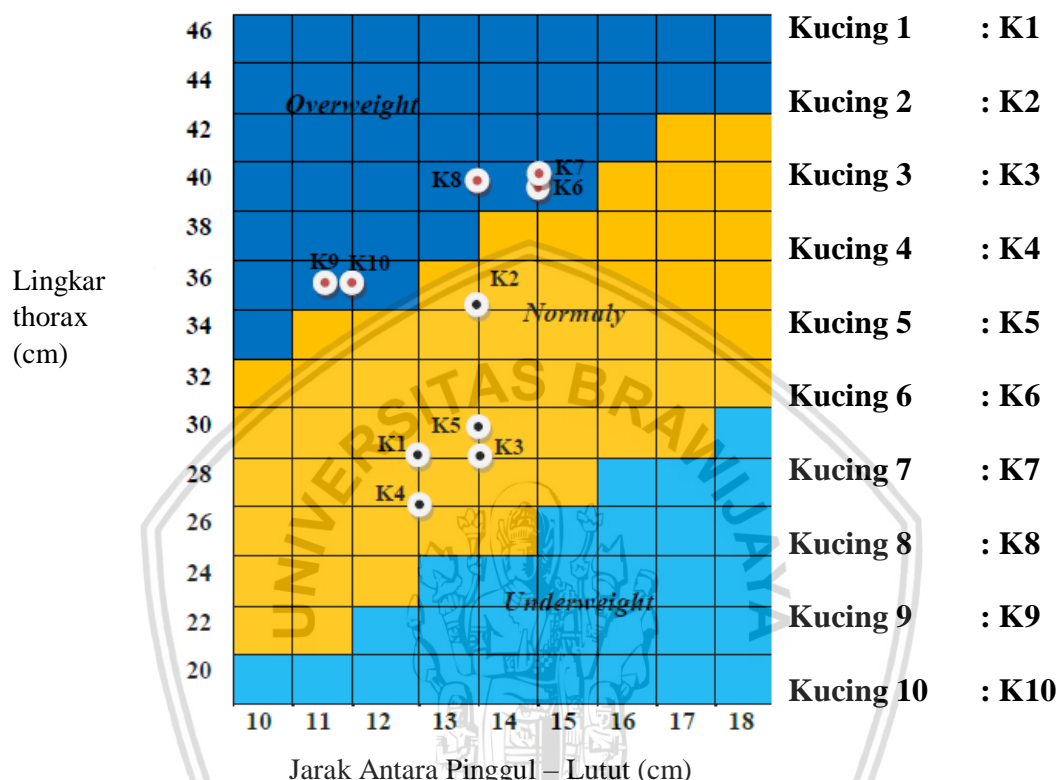
**Gambar 4.5** Proses *scanning* pada alat Abaxis Vetscan®.

#### 4.5 Analisa Data

Data hasil pemeriksaan kadar Total Bilirubin (TBIL) dan Total Protein (TP) dengan sampel penelitian serum kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* dianalisis statistika *Independent T test* untuk membandingkan kadar TBIL dan TP sebelum dan sesudah perlakuan aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) *overweight* dengan acuan menggunakan perbandingan kontrol yakni kucing betina (*Felis catus*) tanpa steril dengan kondisi normal dengan tingkat kepercayaan test 95% ( $p < 0,05$ ).

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Pengukuran *Feline Body Mass Index* (FBMI) pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

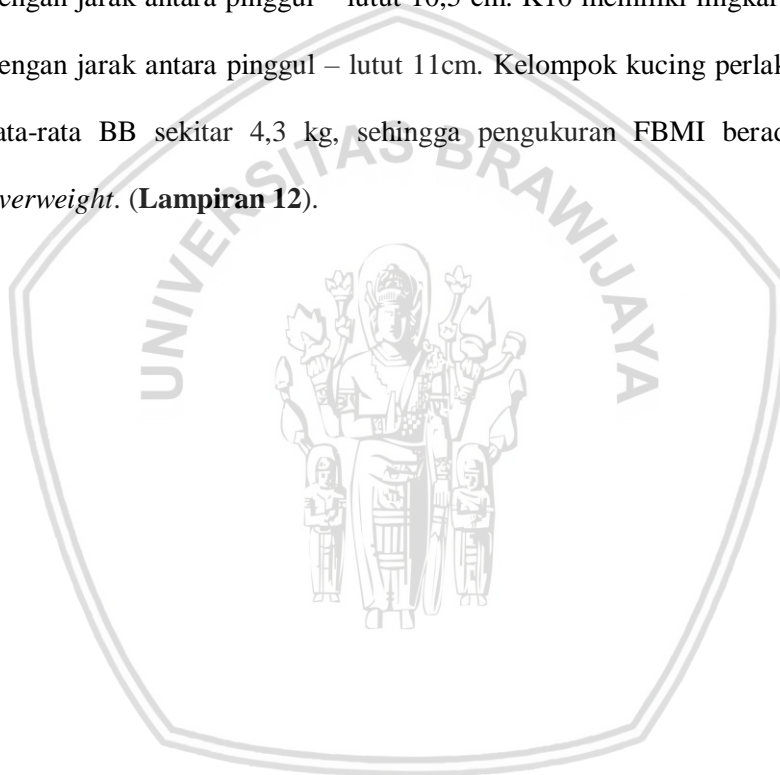


**Gambar 5.1** Tabel FBMI Kelompok Kucing Kontrol dan Kelompok Perlakuan sebelum Aplikasi Liposuction dengan Metode Waltham (2003).

*Feline Body Mass Index* (FBMI) merupakan salah satu cara untuk mengukur kategori kucing yang ditinjau dari lingkar thorax dan jarak antara lutut hingga tumit. Data pada gambar 5.1 menunjukkan bahwa kelompok kontrol yaitu K1, memiliki lingkar thorax 28 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 12cm. K2 memiliki lingkar thorax 34 cm dengan jarak antara pinggul- lutut 13 cm. K3 memiliki lingkar thorax 34 cm dengan jarak antara pinggul- lutut 13 cm. K4 memiliki lingkar thorax 28 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 13 cm. K5 memiliki lingkar thorax 26 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 12 cm dan K6 memiliki lingkar thorax 29 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 13 cm.

Kelompok kucing kontrol memiliki rata-rata BB 2-3 kg, sehingga pengukuran FBMI tampak pada zona normal.

*Feline Body Mass Index* (FBMI) pada kelompok perlakuan ditinjau dari lingkar thorax dan jarak antara pinggul hingga lutut. K6 memiliki lingkar thorax 39 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 14 cm. K7 memiliki lingkar thorax 39,5 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 14 cm. K8 memiliki lingkar thorax 39 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 13 cm. K9 memiliki lingkar thorax 35 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 10,5 cm. K10 memiliki lingkar thorax 35 cm dengan jarak antara pinggul – lutut 11cm. Kelompok kucing perlakuan memiliki rata-rata BB sekitar 4,3 kg, sehingga pengukuran FBMI berada pada zona *overweight*. (**Lampiran 12**).



## 5.2 Pengaruh Kadar Total Bilirubin (TBIL) Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Setelah dilakukan Aplikasi *Liposuction*

Data hasil kadar total bilirubin (TBIL) dilakukan pengamatan menggunakan Abaxis Vetscan® pada H-1, H+4, H+10, dan H+17 aplikasi *liposuction* dalam bentuk struk dan tabel hasil dengan satuan mg/dL. Hasil kadar TBIL yang diamati sebelum dan sesudah aplikasi *liposuction* dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 5.1** Kadar Total Bilirubin (TBIL) pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Berdasarkan Waktu dalam Masing-masing Sampel Individu

	Kelompok	H-1	H+4	H+10	H+17
TBIL (mg/dL)	Kontrol	0,32± 0,044	0,34±0,054	0,34±0,054	0,32±0,044
	Perlakuan	0,34± 0,054	0,28± 0,030	0,24± 0,038	0,20± 0,043
	P	0,063	0,053	0,051	0,059
	Penurunan (%)	-	17,6 %	14,2 %	16,6 %

Keterangan: nilai  $p < 0,05$  menunjukkan perbedaan signifikan.

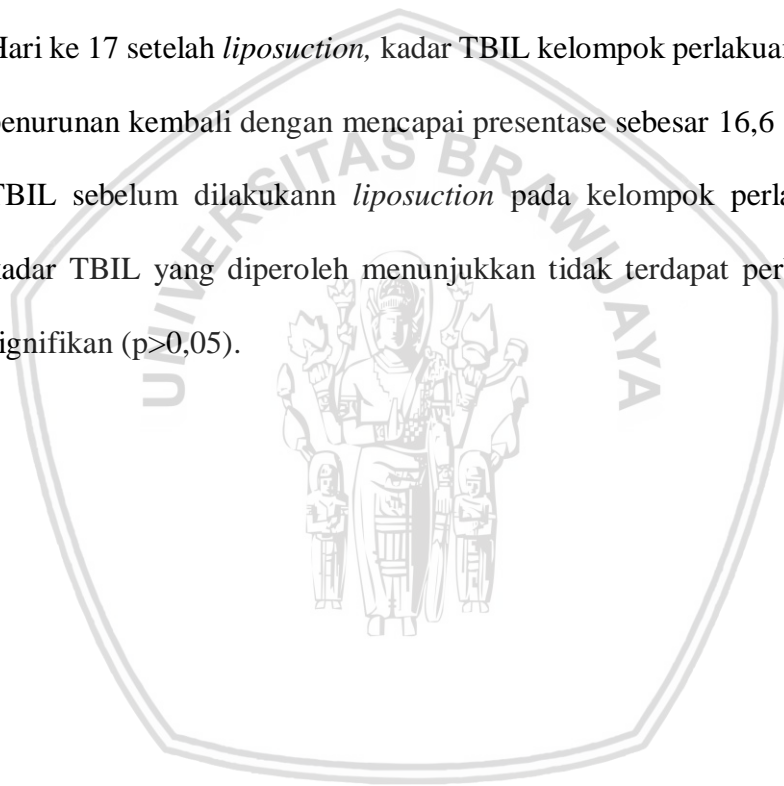
Kadar TBIL antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, baik pada hasil pemeriksaan serum hari ke-1 sebelum *liposuction* hingga hari ke-17 sesudah dilakukan *liposuction* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan P ( $p > 0,05$ ). Kelompok kontrol, yakni K1, K2, K3, K4 dan K5 dan kelompok perlakuan yaitu K6, K7, K8, K9 dan K10 menunjukkan kadar TBIL dalam *range* normal. Hari ke-1 sebelum dilakukan *liposuction*, kelompok kontrol memiliki rata-rata kadar TBIL 0,32 mg/dL dan kelompok perlakuan memiliki kadar TBIL 0,34 mg/dL. Hari ke-4 setelah aplikasi *liposuction* pada kelompok kontrol memiliki kadar TBIL 0,34 mg/dL dan pada kelompok perlakuan memiliki kadar TBIL 0,28 mg/dL. Hari ke-10 pada kelompok kontrol memiliki kadar TBIL 0,34

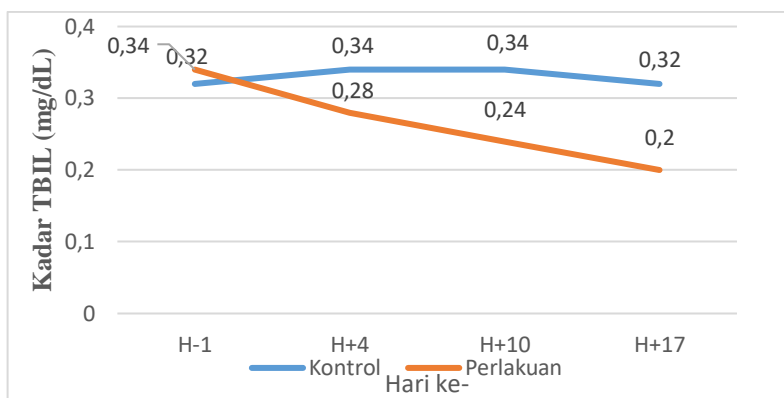
mg/dL dan pada kelompok perlakuan sebesar 0,24 mg/dL. Pada hari ke-17 pada kelompok kontrol memiliki kadar TBIL mengalami penurunan menjadi 0,32 mg/dL dan kelompok perlakuan memiliki kadar TBIL 0,20 mg/dL (**Tabel 5.3**). Kadar TBIL dari masing-masing kelompok, baik itu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan masih rentang normal menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan ( $p>0,05$ ).

Kadar total bilirubin (TBIL) pada kucing kelompok kontrol dan kelompok perlakuan masih tergolong normal karena menurut pendapat Monica (2008), kadar total bilirubin pada kucing adalah 0- 0,5 mg/dL. Kucing kontrol merupakan kucing sehat sehingga rata-rata TBIL dari kucing kontrol pada saat pengamatan waktu yang berbeda masih menunjukkan hasil dalam *range* normal. Kadar TBIL yang menurun ataupun mengalami peningkatan terjadi karena metabolisme bilirubin yang kurang sempurna (Kaneko,2008). Kucing kontrol yaitu K1 pada waktu pengamatan H+10 menunjukkan kadar TBIL sebesar 0,34 mg/dL namun mengalami penurunan pada waktu pengamatan H+17 yaitu 0,32 mg/dL.

Penurunan kadar TBIL dalam darah sebenarnya bukan menjadi suatu masalah, namun menurut pendapat Shcherbinina (2007), kemungkinan peran fisiologis bilirubin sebagai antioksidan endogen bahwa kadar bilirubin darah yang sangat rendah menjadi faktor risiko penyakit koroner atau Coronary Artery Disease (CAD) dan disertai dengan anemia non-hemolitik, karena bilirubin dianggap melindungi jaringan dari peroksidasi senyawa organik.

Persentase kadar TBIL kelompok perlakuan yang mengalami penurunan menunjukkan adanya pengaruh aplikasi *liposuction* terhadap penurunan kadar TBIL namun tidak berpengaruh besar. Pada hari ke 4 setelah *liposuction*, kadar TBIL mengalami penurunan dengan presentase sebanyak 17,6 % dari kadar TBIL sebelum *liposuction*. Hari ke 10 setelah *liposuction*, kadar TBIL kelompok perlakuan mengalami penurunan dengan presentase sebesar 14,2 % dari kadar TBIL sebelum aplikasi *liposuction*. Hari ke 17 setelah *liposuction*, kadar TBIL kelompok perlakuan mengalami penurunan kembali dengan mencapai presentase sebesar 16,6 % dari kadar TBIL sebelum dilakukann *liposuction* pada kelompok perlakuan. Hasil kadar TBIL yang diperoleh menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p>0,05$ ).





**Gambar5.2** Kadar TBIL Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.

**Keterangan:** H-1: hari ke-1 sebelum *Liposuction*, H+4: hari ke-4 sesudah *Liposuction*, H+10: hari ke-10 sesudah *Liposuction*, H+17: hari ke-17 sesudah *Liposuction*. K1-K5: Kelompok Kontrol Sampel Kucing, K6-K10: Kelompok Perlakuan Sampel Kucing.

Peningkatan kadar bilirubin pada kucing harus sangat diperhatikan, meskipun peningkatan kadar TBIL pada kucing kelompok kontrol masih batas normal. Peningkatan kadar TBIL yang tinggi menurut pendapat Kaneko (2008), dapat menjadi tanda bahwa terdapat gangguan pada hepar (*fatty liver*) dan disertai dengan anemia dan asam empedu yang mengalami peningkatan serta dapat disebabkan oleh infeksi, namun hasil dari penelitian kucing perlakuan yaitu K6, K7, K8, K9 dan K10 membuktikan bahwa aplikasi *liposuction* tidak berpengaruh terhadap kadar TBIL kucing steril *overweight*. Penurunan kadar TBIL disebabkan karena berkurangnya jaringan lemak dalam tubuh sehingga proses metabolisme bilirubin yang berada di hepar berjalan normal dan mengurangi resiko *fatty liver*.

Hepar merupakan salah satu tempat metabolisme lemak atau lipid, dengan dilakukannya aplikasi *liposuction* pada kucing *overweight*, bilirubin yang dimetabolisme didalam hepar akan sempurna karena hepar tidak mengalami perlemakan atau *fatty liver* sehingga proses metabolisme bilirubin berjalan secara normal dan terhindar dari resiko *hepatic lipidosis*.



### 5.3 Pengaruh Total Protein (TP) Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Setelah dilakukan Aplikasi *Liposuction*

Data hasil kadar total protein (TP) dilakukan pengamatan menggunakan Abaxis Vetscan® pada H-1, H+4, H+10, dan H+17 aplikasi *liposuction* dalam bentuk struk dan tabel hasil dengan satuan mg/dL. Hasil kadar TP yang diamati sebelum dan sesudah aplikasi *liposuction* dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 5.2** Kadar Total Protein (TP) pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Berdasarkan Waktu dalam Masing-masing Sampel Individu

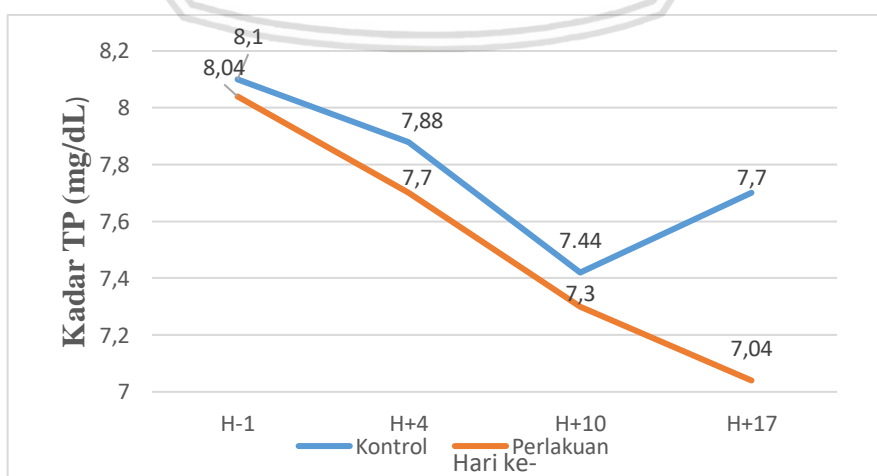
	Kelompok	H-1	H+4	H+10	H+17
TP (g/dL)	Kontrol	8,1± 0,771	7,88± 0,996	7,44± 0,288	7,7± 0,327
	Perlakuan	8,04± 0,357	7,7± 0,5	7,3± 0,346	7,04± 0,320
	P	0,486	0,472	0,405	0,596
	Penurunan (%)	-	4,2 %	5,1 %	3,5 %

Keterangan: nilai  $p < 0,05$  menunjukkan perbedaan signifikan.

Kadar TP antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, baik pada hasil pemeriksaan serum hari ke-1 sebelum *liposuction* hingga hari ke-17 sesudah dilakukan *liposuction* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan P ( $p > 0,05$ ). Kelompok kontrol, yakni K1, K2, K3, K4 dan K5 dan kelompok perlakuan yaitu K6, K7, K8, K9 dan K10 menunjukkan kadar TBIL dalam *range* normal. Hari ke-1 sebelum dilakukan *liposuction*, kelompok kontrol memiliki rata-rata kadar TP 8,1 g/dL dan kelompok perlakuan memiliki kadar TP sebesar 8,04 g/dL. Hari ke-4 setelah aplikasi *liposuction* pada kelompok kontrol memiliki kadar TP sebesar 7,88 g/dL dan pada kelompok perlakuan memiliki kadar TP 7,7 g/dL. Hari ke-10 pada kelompok kontrol memiliki kadar TP sebesar 7,44 g/dL dan pada kelompok perlakuan sebesar 7,3 g/dL. Pada hari ke-17 pada

kelompok kontrol memiliki kadar TP sebesar 7,7 g/dL dan kelompok perlakuan memiliki kadar TP sebesar 7,04 g/dL (**Tabel 5.2**). Kadar TP dari masing-masing kelompok, baik itu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan masih rentang normal menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan ( $p>0,05$ ).

Persentase kadar TP kelompok perlakuan yang mengalami penurunan menunjukkan adanya pengaruh aplikasi *liposuction* terhadap penurunan kadar TP namun tidak signifikan. Pada hari ke 4 setelah *liposuction*, kadar TP mengalami penurunan dengan presentase sebanyak 4,2 % dari kadar TP sebelum *liposuction*. Hari ke 10 setelah *liposuction*, kadar TP kelompok perlakuan mengalami penurunan dengan persentase sebesar 5,1 % dari kadar TP sebelum aplikasi *liposuction*. Hari ke 17 setelah *liposuction*, kadar TP kelompok perlakuan mengalami penurunan kembali dengan mencapai presentase sebesar 3,5 % dari kadar TP sebelum dilakukann *liposuction* pada kelompok perlakuan. Hasil kadar TP yang diperoleh menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p>0,05$ ).



**Gambar5.3** Kadar TP Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.

**Keterangan:** H-1: hari ke-1 sebelum *Liposuction*, H+4: hari ke-4 sesudah *Liposuction*, H+10: hari ke-10 sesudah *Liposuction*, H+17: hari ke-17 sesudah *Liposuction*. K1-K5: Kelompok Kontrol Sampel Kucing, K6-K10: Kelompok Perlakuan Sampel Kucing.

Tingginya kadar total protein pada kucing harus diperhatikan, pengamatan waktu H+10 menuju H+17 pada kucing kontrol dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu pakan dan aktifitasnya, kucing cukup membutuhkan protein untuk memenuhi kalori per harinya namun tingkat dehidrasi juga mampu mempengaruhi naik turunnya protein dalam plasma. Kadar TP tinggi pada kucing normal masih dalam range normal karena menurut pendapat Plumbs (2005), kadar TP normal pada kucing adalah 5,7 – 8,6 g/dL. Hal tersebut dikarenakan hepar bekerja lebih ke merombak protein dan kucing mendapat energi dari lemak sehingga protein masih banyak di dalam darah.

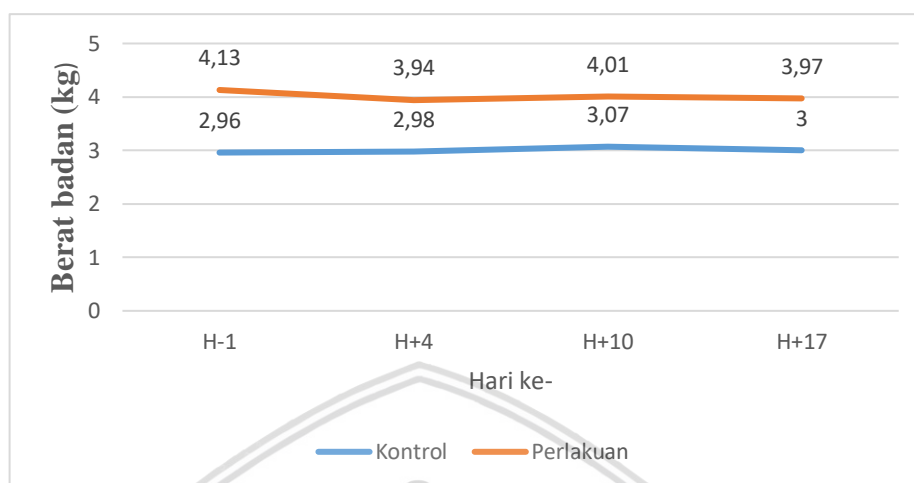
Berdasarkan hasil penelitian penurunan kadar total protein (TP) pada kelompok kontrol menurut pendapat Canon (2006), dapat dikarenakan kucing mengalami *blood loss* maupun *gastrointestinal loss* akibat dilakukan pengambilan darah kucing dan dipuaskan sebelum dilakukan pengambilan darah, hal tersebut tergolong wajar apabila angka kadar tidak terlalu tinggi dan akan meningkat kembali dalam batas normal dengan berjalannya waktu karena beberapa faktor diantaranya adalah aktivitas dan pakan.

Menurut pendapat Stockham (2006), protein-protein kebanyakan disintesis di hepar. Hepar merupakan salah satu tempat protein disintesis tepatnya pada hepatosit. Hepatosit-hepatosit mensintesis fibrinogen, albumin, dan 60 – 80 % dari bermacam-macam protein yang memiliki ciri globulin. Globulin-globulin yang tersisa adalah imunoglobulin (antibodi)

yang dibuat oleh sistem limforetikuler. Penetapan kadar protein dalam serum biasanya mengukur protein total, dan albumin atau globulin. Kucing membutuhkan protein dan lemak untuk diubah menjadi energy (Zoran, 2002), karena lemak yang diambil pada saat aplikasi *liposuction*, maka energi banyak dibentuk melalui protein sehingga kadar TP pada kucing perlakuan menurun namun pembentukan energi di hepar menjadi lebih baik.



#### 5.4 Penimbangan Berat Badan Kucing pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan



**Gambar 5.4** Berat badan Antar Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Berdasarkan Waktu Pengamatan yang Berbeda.

**Keterangan:** H-1: hari ke-1 sebelum *liposuction*, H+4: hari ke-4 sesudah *liposuction*, H+10: hari ke-10 sesudah *liposuction*, H+17: hari ke-17 sesudah *liposuction*. K1-K5: Kelompok Kontrol, K6-K10: Kelompok Perlakuan.

Pengamatan berat badan pada kelompok kontrol, K1 pada hari ke-1 menunjukkan berat badan 2,35 kg, h+4 sebanyak 2,3 kg, h+10 sebanyak 2,46 kg dan h+17 sebanyak 2,5 kg. K2 pada hari ke-1 menunjukkan berat badan sebanyak 3,75 kg, h+4 sebanyak 3,8 kg, h+10 sebanyak 3,96 kg dan h+17 sebanyak 3,7 kg. K3 pada hari ke-1 menunjukkan berat badan sebanyak 3,4 kg, h+4 sebanyak 3,4 kg, h+10 sebanyak 3,37 kg dan h+17 sebanyak 3,2 kg. K4 hari ke-1 menunjukkan berat badan sebanyak 2 kg, h+4 sebanyak 2 kg, h+10 sebanyak 2,15 kg dan h+17 sebanyak 2,2 kg. K5 pada hari ke-1 menunjukkan berat badan sebanyak 3,3 kg, h+4 sebanyak 3,4 kg, h+10 sebanyak 3,42 kg dan h+17 sebanyak 3,4 kg. Berat badan pada kelompok kontrol menunjukkan berat badan normal dan stabil dengan

memiliki rata-ran BB kelompok yaitu pada pengamatan hari ke-1 2,96 kg, hari ke-4 2,98 kg, hari ke-10 3,07 kg dan hari ke-17 sekitar 3 kg.

Pengamatan berat badan juga dilakukan pada kucing kelompok perlakuan yaitu K6, K7, K8, K9 dan K10. K6 pada hari ke-1 memiliki berat badan sebanyak 4,3 kg, h+4 memiliki berat badan sebanyak 3,92 kg, h+10 memiliki berat badan sebanyak 4,17 dan h+17 memiliki berat badan sebanyak 4,02 kg. k7 pada hari ke-1 memiliki berat badan sebanyak 4,6 kg, h+4 sebanyak 4,35 kg, h+10 memiliki berat badan sebanyak 4,37 kg dan h+17 memiliki berat badan sebanyak 4,4 kg. k8 pada hari ke-1 memiliki berat badan sebanyak 4,6 kg, h+4 memiliki berat badan sebanyak 4,4 kg, h+10 memiliki berat badan sebanyak 4,53 kg dan h+17 memiliki berat badan sebanyak 4,5 kg. k9 pada hari ke-1 memiliki berat badan sebanyak 3,75 kg, h+4 memiliki berat badan sebanyak 3,73 kg, h+10 memiliki berat badan sebanyak 3,6 kg dan h+17 memiliki berat badan sebanyak 3,6 kg. k10 pada hari ke-1 memiliki berat badan sebanyak 3,4 kg, h+4 memiliki berat badan sebanyak 3,3 kg, h+10 memiliki berat badan sebanyak 3,4 kg dan h+17 memiliki berat badan sebanyak 3,35 kg (Lampiran 18). Kucing perlakuan memiliki rata-ran berat badan yang menunjukkan penurunan berat badan, namun stabil pada hari ke-1 sekitar 4,13 kg, hari ke-4 sekitar 3,94 kg, hari ke-10 sekitar 4,01 kg dan hari ke-17 sekitar 3,97 kg (**Gambar 5.4**).

Hasil yang diperoleh secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa berat badan kelompok perlakuan mengalami penurunan berat badan dengan stabil yang akan diikuti dengan perubahan bentuk tubuh menjadi lebih ideal. Kegemukan terjadi karena adanya kelebihan energi yang tersimpan didalam

jaringan lemak, pengambilan jaringan adiposa didalam tubuh terutama diarea peritoneum mampu mengembalikan kondisi metabolisme energi kembali normal, berkurangnya jaringan adiposa didalam tubuh mampu mengurangi penyimpanan glikogen didalam hati, dan mempengaruhi hormon didalam tubuh dalam mengontrol nafsu makan dan memperbanyak pengeluaran energi dari dalam tubuh (Nasrul, 2015).





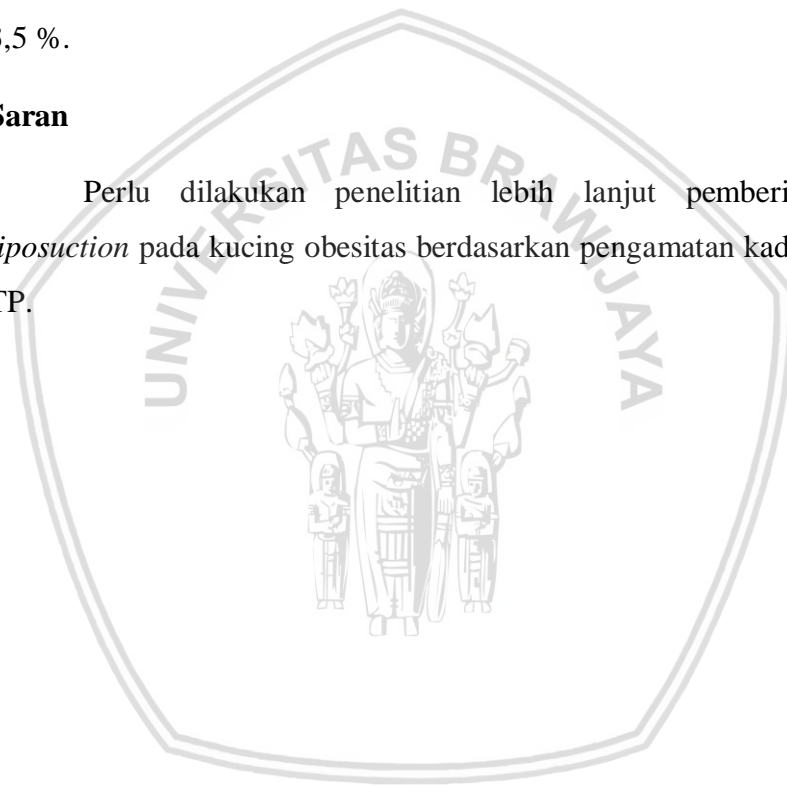
## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril *overweight* menurunkan kadar total bilirubin (TBIL) pada kucing steril *overweight* sampai 16,6 %.
2. Aplikasi *liposuction* pada kucing (*Felis catus*) steril *overweight* menurunkan kadar total protein (TP) pada kucing steril *overweight* sampai 3,5 %.

### 6.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pemberian aplikasi *liposuction* pada kucing obesitas berdasarkan pengamatan kadar TBIL dan TP.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, R.H. 2001. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics 8<sup>nd</sup> edition*. IOWA State University Press Ames.
- Arif, Mansjoer, dkk. 2000 . *Kapita Selekt Kedokteran Edisi 3*, Medica Aesculpalus.Jakarta: FKUI.
- Asyari. 2006. *Merawat Kucing Kesayangan*. Jakarta: Ganeca Exact.
- Backus, R.C., N.J. Cave., and D.H. Keisler. 2007. Gonadectomy and high dietary fat but not high dietary carbohydrate induce gains in body weight and fat of domestic cats. *Br. J. Nutr*, 98:641–650.
- Berg, C., A. Rosengren., and N. Aires. 2004. Trends in overweight and obesity from 1985 to 2002 in Göteborg, West Sweden. *International Journal of Obesity*, 29: 916–924.
- Cave, N.J., R.C. Backus, S.L. Marks, and K.C. Klasing. 2007. Oestradiol, but not genistein, inhibits the rise in food intake following gonadectomy in cats, but genistein is associated with an increase in lean body mass. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* (Berl.) 91:400–410.
- Cannon, H. 2006. *Feline Medicine A Practical Guide for Veterinary Nurses and Technicians*. Edinburg: Elsevier/Butterworth Heinemann.
- Center SA. Feline hepatic lipidosis syndrome - current knowledge. *Proc 29<sup>th</sup> ACVIM Forum*, Denver, CO. 2005.
- Colliard L, Paragon BM., Lemuet B., Bennet JJ., Blanchard G. 2009. Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. *J Feline Med Surg*, 11, 135–140.
- Courcier E.A., Thomson R.M., Mellor D.J., Yam PS. 2010. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *J Small Anim Pract*, 51: 362–367.
- Courcier E.A., Mellor D.J., Pendlebury E, Ronald JC. 2012. An investigation into the epidemiology of feline obesity in Great Britain: results of a cross-sectional study of 47 companion animal practices. *Vet Rec*, 171:560–564.
- Corbee R.J. 2014. Obesity in show cats. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 98:1075–1080.
- Cooke, P.S., Naaz, A. 2004. Mini Review: Role of Estrogen in Adipocyte Development and Function. *Experimental Biology and Medicine* 2004.
- Dominiczak M.H. 2005. Lipids and Lipoproteins. In: Baynes J.W., Dominiczak M.H.: *Medical Biochemistry*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Mosby. P.225-243.
- Elliot, M.S. 2010. *A comparative andomized trial of heparin vs streptokinase in treatment acute proximal venous thrombosis*. *Br J Surg*, 1979;66: 838-843.

- Frances, K. Widmann, alih bahasa : S. Boedina Kresno, dkk. *Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. EGC, Jakarta, 1992.
- Garcia, M. 2015. Dietary fiber intake and its association with indicators of adiposity and serum biomarkers in European adolescents HELENA study . *Eur J Nutr*, (8): 1–13.
- Hunt, G.B. 2011. British Small Animal Veterinary Association. *J Small Anim Pract*, Aug;52(8):419-25.
- Kanchuk, M.L., Backus, R.C., Calvert, C.C., James, G., Rogers, Q. 2004. Neutering Induces Changes in Food Intake, Body Weight, Plasma Insulin and Leptin Concentrations in Normal and Lipoprotein Lipase-Deficient Cats. *Journal of Nutrition*. Columbus Press.
- Kaneko, J.J., Harvey, J.W., Bruss, M.L. 2008. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6th ed. Elsevier, San Diego.
- Katzung, B.G. 2001. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Salemba Medika.
- Kusriningrum, R.S. 2008, *Buku Ajar Perancangan Percobaan*. Surabaya: Fakultas kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Dani Abadi.
- Lemke, T.D. 2004. *Pharmacotherapy Handbook*, Edisi 5, USA: Graw Hill Companies.
- Lund, E., Armstrong, P., Kirk, C. and Klausner, J. (2006). Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Dogs from Private US Veterinary Practices. *Intern J Appl Res Vet Med*, 4(2), pp.177,186.
- Mangku, G., dan Senapathi, I.G.A. 2010. *Buku Ajar Ilmu Anestesi dan Reanimasi*. Indeks Jakarta, Jakarta. 42-45, 60-63.
- McKelvey, D., and Hollingshead, K.W. 2003. *Veterinary Anesthesia and Analgesia 3rd Edition*. United States of America. Mosby.
- Munaf, S., 2008. Kumpulan Kuliah Farmakologi. Palembang: EGC.
- Mitsuhashi, Y., Chamberlin, A.J., Bigley, K.E., Bauer, J.E. 2011. Maintenance energy requirement determination of cats after spaying. *British Journal of Nutrition* 106, S135– S138.
- Morton, G.J., Schwartz, M.W. 2011. Leptin and the Central Nervous System Control of Glucose Metabolism. *Physiol*, 98:389.
- Monica, M.T. 2008. Mosby's Comprehensive Review for Veterinary Technicians - Elsevier eBook on VitalSource, 3rd Edition
- Nash, H, D.V.M. 2008. *Spaying – Why it's a Good Idea*. <http://www.peteducation.com>. [25 Juli 2008]

- Nasrul, Ellyza. 2015. Hubungan Derajat Obesitas dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Masyarakat di Kelurahan Batung Taba dan Kelurahan Korong Gadang, Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas* 4(3) : 707-711.
- Plumbs, D.C. 2005. *Veterinary Drug Handbook 5th Edition*. USA: Blackwell Publishing.
- Pollard, M. 2000. *The Encyclopedia of the Cat*. English: Paragon Publishing.
- Ramali, A. 2000. *Ilmu Bedah Laparotomi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Schcerbinina, M.B. *Klin Med (Mosk)*. 2007;85(10):10-4. Review. Russian.
- Sherding, R.G. 2000. *Saunders Manual of Small Animal Practice*. Edisi ke-2. Pennsylvania: W. B. Saunders Company. Hlm. 913-957.
- Sloth, C. 1992. Practical management of obesity in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 33(4), 178–182.
- Stockham, S. L., Scott, M.A. 2008. *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology* 2nd Edition. UK: Willey-Blackwell.
- Sjamsuhidajat. 2010. *Buku Ajar Ilmu Bedah, Edisi II*. Jakarta : EGC.
- Suwed, dan Budiana, 2006. *Membiakan Kucing Ras*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Simon, G., Von Korff, M., Saunders, K., Miglioretti, D., Crane, P., van Belle, G., and Kessler, R. 2006. Association Between Obesity and Psychiatric Disorders in the US Adult Population. *Arch Gen Psychiatry*, 63(7), p.824.
- Suplicy, H.L., Radominski, R.B., Boguszewski, C.L. 2009. Decrease in leptin production by the adipose tissue in obesity associated with severe metabolic syndrome. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2009. 53: 1088–1095.
- Rosen, S. Shapouri, S. 2008. *Obesity in the midst of unyielding food insecurity in developing countries. Amberwaves USDA ERS*. Dalam Istiqamah, et al. *Hubungan Pola Hidup Sedentarian Dengan Kejadian Obesitas Sentral Pada Pegawai Pemerintahan Di Kantor Bupati Kabupaten Jeneponto*. Hal. 1-3.
- Waltham. 2003. *Feline Body Mass Index (FBMI)*. Clinic Tools.
- Zoran, DL. 2002. The Carnivore Connection to Nutrition in Cats. *JAVMA*, Vol 221, No.11